CHEMIE

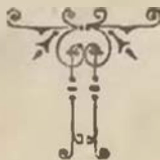
DENNÍHO ŽIVOTA.

Část první:

Úvod.
Cukrovarnictví. Sepsal *Jan V. Diviš.*
Vinařství. Sepsal *J. Šimáček.*
Pivovarství. Sepsal *Frant. Chodounský.*
Lihovarnictví. Sepsal *Frant. Vávra.*
Porušování a zkoušení potravin. Sepsal *Jos. Klaudi.*
Mlynářství. Sepsal *Em. Hertik.*
Pekařství. Sepsal *V. L. Rošický.*

S 9 velkými přílohami a 347 vyobrazeními v textu.





V PRAZE.
NAKLADATEL **I. L. KOBER** KNIHKUPECTVÍ.
1891.

CUKROVARNICTVÍ.



SEPSAL

JAN V. DIVIŠ,
ředitel cukrovaru.



Se dvěmi tabulemi a 76 obrazy v textu.

VÝŇATEK Z „KRONIKY PRÁCE“.



V PRAZE.
NAKLADATEL I. L. KOBER KNIHKUPECTVÍ.



Obraz 3. Vnitrek mlýna cukrovnikového.

Cukrovarnictví.

Část všeobecná a dějepisná.

Druhy a vlastnosti cukru.*)

Cukr *třtinový*, vyskytující se v cukrovníku, v buráku, javoru cukrnatém, kukuřici a v některých jiných rostlinách cukroplodných, jest téhož složení chemického a vlastnosti jeho fysikalné jsou totožné, byť byl vyroben z té či oné z jmenovaných rostlin, avšak na rozdíl od ostatních druhů dáno jemu jméno cukr třtinový čili *hranitelný*. Cukr skládá se z uhlíku, vodíku a kyslíku podlé následujícího množství procentového

uhlíku . . .	42·1	dílu,
kyslíku . . .	51·5	„
vodíku . . .	6·4	„
	100·0	dílů.

Vodík i kyslík zastoupeny jsou v témž poměru, ve kterém vodu tvoří.

O chemické povaze cukru panují dosud různé náhledy. Jedni zajisté praví jej býti alkoholem šestimocným, druzí dokládají, že jest zároveň také aldehydem a étherem. Vyjádříme-li sloučeninu jeho podlé shora naznačeného složení, nabudeme vzorce empirického $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Cukr nedrží v sobě vody krystalové; hraní v bezbarevných velkých krystalech soustavy jednoklonné; nejčastěji činí hranoly šestiboké s otupenými hranami, plochy polotvarné vyskytují se velmi zhusta.

*) Sloučeniny pod jménem cukry zahrnuté nazývány bývaly druhdy ***uhlohydráty***, protože drží v sobě na každý atom kyslíku 2 atomy vodíku jako voda. Horkem netěkají, jsou skupenství pevného, hranitelny nebo beztvárny. Rozpustné ve vodě nemění barev rostlinných, ale působí v polarizovaný paprsek světla.

Poměrná váha cukru jest podlé Maumené = 1·59 a obnáší podlé téhož při 15°C = 1·6. Čistý cukr chutná sladce bez všeliké jiné příchuti, jest ve vodě tím rozpustnější, čím teplejší jest tato. V obyčejné teplotě rozpouští se 1 částˇ cukru v polovičném množství vlastní váhy. Varem lze docíliti roztoků přesycených, které osazují částˇ cukru buď chladnutím nebo dalším vařením, to jest odstraněním rozpustidla. Bod varu roste cukrnatostí roztoku podlé Gerlacha takto:

10	procentový	roztok	vře	při	100·4°C.
20	„	„	„	„	100·6 „
30	„	„	„	„	101 „
40	„	„	„	„	101·5 „
50	„	„	„	„	102 „
60	„	„	„	„	103 „
70	„	„	„	„	106 „
79	„	„	„	„	112 „
90·8	„	„	„	„	130 „

Hustota roztoků cukrnatych roste tolikéž množstvím rozpuštěného cukru, pročež lze hustoměrem v čistých roztocích cukru množství tohoto přímo stanoviti. K tomu cíli slouží *cukroměr Ballingův* (saccharometr), jehož stupně značí přímo procenta cukru při určité teplotě*); k přibližnému stanovení cukrnatosti roztoků ne zcela čistých (šťávy řepové, syrobů, melasy a j.) slouží v praksi hustoměr, jejž sestrojil *Baumé.*

Také v líhu rozpouští se cukr a sice tím více, čím jest líh vodnatější.

Roztok cukru třtinového otáčí rovinu polarizační na pravo; tato úchylka jest při stejné délce paprsku tekutinou prostupujícího srovnalá procentovému množství rozpuštěného cukru. Na tomto úkazu má základ svůj kvantitativné stanovení cukru pomocí *polarisace.* Protože cukr neobsahuje žádné vody krystalové, neztrácí na váze ničeho teplem 100°; záhřevem nenáhlým na 160°C. taje v hmotu průhlednou, chladnutím sklovitou (cukr ječný), kteráž přitahuje snadno vodu ze vzduchu a snadněji taje než původní cukr.

Dalším záhřevem puchne a hnědne, při čemž mění se v karamel čili v cukr pálený; další zplodiny destilace cukru za sucha jsou: kyselina uhličitá, octová, kysličník uhelnatý, plyn bahenný a pórovitý uhel. Můžeme naopak z těchto součástek vytvořiti strojený cukr? Dosud nikoliv, ale věda rozluští jedenkráte týž úkol a není toho již přílišně vzdálena!

Delším vřením ve vzduchu ztrácí cukr svou hranitelnost a mění se v cukr invertný; přítomnost kyselin zrychluje, alkalie a vápno prodlužují tuto proměnu. Kyseliny nerostné (solná, sírová, dusičná, fosforečná) proměňují cukr hranitelný ve vyšší teplotě velmi rychle na cukr invertný; kyseliny ústrojné činí tak mnohem nenáhleji a nedokonale.

Plesnivěním proměňuje se cukr třtinový úplně v invertný. Plíseň kvasnicová (kvasnice) a jiná kvasidla proměňují cukr hranitelný nejprvé v invertný, čili hroznový, později rozštěpují jej známým úkazem *kvašení* na líh a kyselinu uhličitou. Někdy utrpuje cukr tak zvané slizké kvašení vyvinováním kyseliny mléčné, *manitu* a hmot slizkých. V poslední době mluví se tolikéž o kvašení *buničném*, dosud ne zcela objasněném.

Vlastnosti fysiologické. Často slýcháme, ze cukr je škodlivý zdraví, jmenovitě u dětí; říkává se, že kazí zuby i žaludek a t. d. Věc má se naopak. Cukr jest potravinou příjemnou i užitečnou: v žaludku mění se v kyselinu mléčnou, kteráž rozpouští fosforečnan vápenatý pokrmů a činí je záživnými; zkrátka cukr podporuje trávení podobně jako šťáva žaludečná. Negrové, kteří mezi všemi lidmi honosí se zuby nejbělostnějšími, požívají v čas drcení třtiny

---

*) O poměru stupňů cukroměru Ballingova ke stupňům hustoměru Baumé-ova pojednal Matějček v „Zeitschrift des Zollvereines“ XV. a K. Stammer v „Lehrbuch der Zuckerfabr.“

v mlýnech a při dalších velmi namáhavých pracích hojné množství cukru a vypadají při tom nápadně zdravěji než jindy. Mnozí praktikové odporučují melasu co přísadu k píci pro dobytek a ve velkých hospodářstvích stává se to pde dávna s dobrým prospěchem; melasa účinkuje nejen svým cukrem, nýbrž ř svými solemi a hmotami dusíkatými, ano může prý dobře výtlačky olejové (pokrutiny) nahraditi.

Cukr jest potravina nejen užitečná, nýbrž zdraví velmi prospěšná. Káva i čaj, mnohé lidi velmi rozčilující, stávají se naopak lahodnými nápoji, které podporují trávení a neruší spánek, byly-li náležitě oslazeny. Známé jsou účinky konservující, pro které užívá se cukru nebo syrobu k zachování ovoce i luštěnin v čerstvém stavu. Také maso lze zachovati cukrem lépe než solí, protože cukr pranic nemění vzhled ani chuť jeho. Ovšem pak cukr nemůže sloužiti co dokonalý pokrm, protože scházejí mu látky nerostné a dusíkaté, k zachování života nevyhnutelné.

Pozoruhodný jest účinek fysiologický cukru ve zvířata studenokrevná. Zabíjíť rychle žáby, ještěrky, vůbec živočichy nízko organizované (Carminati, Vivien).

Sloučeniny cukru třtinového. Vaříme-li vodu barytovou s roztokem cukru, vylučuje se krystalinický *cukran barnatý*, a pracujeme-li s roztoky sehnanými, promění se smíšenina jich v krátce v ztuhlou kaši. S vápnem slučuje se cukr v rozličných poměrech na sloučeniny ve vodě rozpustné anebo nerozpustné (cukrany čili saccharáty) podlé toho, převládá-li ve sloučenině cukr či vápno. Tvoření se sloučenin rozpustných jest spolu příčinou, že vápno rozpouští se snáze ve vodě cukrnaté nežli v čisté.

Berthelot i *Peligot* sestavili tabulku o tom, v jakých poměrech nachází se vápno k cukru v roztocích zředěných i sehnaných; z této vysvítá, že v roztocích sehnaných jest poměr vápna k cukru 3 : 2 aneb 4 : 3 rovnomocninám, v zředěných pak 2 : 3 rovnom.

Roztok cukranu vápenatého chutná trpce a žíravě s příchutí nasládlou; zahřátím roztoku vylučuje se zásaditý cukran vápenatý, kterýž chladnutím opět se rozpouští. Kyselina uhličitá rozkládá cukrany vybavením veškerého čistého cukru a sražením uhličitanu vápenatého. Vodnatý roztok cukranu vápenatého rozpouští čerstvě připravené sraženiny uhličitanu a fosforečnanu vápenatého.

Mimo cukrany, v rozličných poměrech roztoků se tvořících, lze připraviti následující sloučeniny:

Saccharat trojzásaditý, obsahující 3 rovnom. vápna, 1 rovnom. cukru; vylučuje se v bílých klkách z vroucího roztoku cukru, přesyceného vápnem. Tato sloučenina těžce se rozpouští v čisté vodě studené, avšak snadně ve vodě cukrnaté.

Saccharat dvojzásaditý, držící v sobě 2 rovnom. vápna na 1 rovnom. cukru, vzniká smíšením vodnatého roztoku cukru a nadbytku vápna s líhem.

Mimo to známe ještě *obojetný* cukran vápenatý (1 rovnom. cukru, 1 rovnom. vápna) a takový, ve kterém 3 podíly vápna sloučeny jsou s 2 rovnom. cukru. Cukr slučuje se také s draslem i nátronem; dotyčné cukrany obdržíme, smísíme-li líhový roztok cukru s roztokem alkalií.

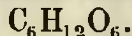
Železné piliny rozpouštějí se v roztoku cukru při volném přístupu vzduchu, jmenovitě jest-li v roztoku nějaká sůl; roztok jest rudohnědý, odpařením ostavuje beztvarný zbytek cukranu železnatého, kterýž v roztocích vodnatých žíravinami se nesráží.

Také měď rozpouští se v roztoku cukrnatém za přístupu vzduchu.

Mnohé soli, na př. sádra, rozpouštějí se tolikéž v značném množství účinkem roztoků cukrnatých.

Cukr hroznový čili *škrobový, glukosa* činí neurčité bradavcovité krystaly, jichž lze nabýti ze šťávy zralých hroznů vinných, z medu nebo proměnou škrobu. Někdy vyskytuje se tento druh cukru v moči, jsa příznakem nezhoji-

telné na ten čas nemoci tak zvané *úplavice močové* (Diabetes mellitus). Při této chorobě není v moči kyseliny močové ani močoviny, nýbrž moč se [illegible] nejvíce z cukru; musí se tedy nemocnému dávati jen potrava dusíkatá ([illegible]sitá), uvarováním pokrmů cukrnatých neb škrobovitých (chleba, bramborů, [illegible] a t. d.).*) Chemický vzorec hroznového cukru jest



$$C_6H_{12}O_6.$$

Krystalovaná glukosa drží v sobě 2 atomy vody krystalové, kter[illegible]kají teplotou 100°C.

Glukosa tvoří se tolikéž z cukru třtinového, škrobu a dextrinu úči[illegible] zředěných kyselin minerálných. Podobně účinkují diastas, kvasnice, slíny a j.

Čisté glukosy nabudeme zavlažováním zrnitého medu pomocí stud[illegible] líhu, jímž rozpouští se pouze nehranitelný cukr; zbytek promývá se líhem, [illegible]pouští se ve vodě a vyhraněním zbývá čistý cukr hroznový.

Ve velkém vyrábí se cukr hroznový vařením škrobu s rozředěnou kyselinou sírovou, zobojetněním kyseliny pomocí vápna, cezením přes uhel kostěný a odpařováním. Také zavlažováním pilin dřevěných nebo hadrů lněných s vroucí kyselinou sírovou lze nabýti cukru hroznového, pročež není ledabylou frasí výrok jistého slavného profesora, že „poleno obrací se v homoli cukru v rukou lučebníka"!

Cukr hroznový chutná sladce, jest méně rozpustný ve vodě než třtinový a otáčí světlo polarizované skrovnější měrou než posléze jmenovaný.

Glukosa nemění se krátkým účinkem zředěných kyselin, byť i vroucích, ale vřením s alkaliemi a žíravými zeminami hnědne a rozkládá se rychle. Z roztoku vínanu měďnato-draselnatého poráží za tepla kysličník mědičnatý (Cu_2O). V tom má svůj základ kvantitativné stanovení cukru hroznového pomocí zkušebné *tekutiny Fehlingovy*.

Účinkem kvasnic rozkládá se cukr hroznový přímo na líh a kyselinu uhličitou; při vyšší teplotě a v přítomnosti alkalií a jistých fermentů podstupuje kvašení kyseliny mléčné.

Cukr slizký, ovocný, levulosa má totožné sloučenství s cukrem hroznovým, ale není hranitelný; roztok jeho uchyluje polarizovaný paprsek [illegible] *na levo*. V přírodě vyskytuje se často vedle cukru hroznového, tak [illegible] a ovoci; tvoří se účinkováním kyselin a kvasnic v cukr třtinový, při č[illegible]iká směs glukosy i levulosy. Smíšenina jednoho dílu glukosy a jednoho [illegible]evulosy činí *cukr invertný*, kterýž jeví podobné chemické vlastnosti ja[illegible] cukr hroznový.

Ostatní druhy cukru nemají důležitosti v praktickém cukrovarnictví.

Dějiny cukru a rostliny cukroplodné.

Již staří Řekové a Římané znali cukr. *Theophrast* (asi 320 před Kristem) popisuje zvláštní druh medu, kterýž vyrábí se z rákosu nebo ze třtiny. *Strabo* uvádí, že v Indii poskytuje třtina med, jenž nepochází od včel a *Plinius* vypravuje, že z medu toho lze vyrobiti bílou *sůl indickou* ([illegible]um), kterouž *Gallus* odporučoval co hojivou lékařství. Jiná, nejstarší [illegible]vání cukru byla *med z Asie* a *cukr arabský* a j. Srovnávacím jazykozpyt[illegible] sledovati až do nejstarší dávnověkosti původ mnohých plodin i výrobků, kteréž byly důležitými předměty obchodu od nepamětných dob. Bylť zjištěno, že názvy *sanskritské* plodin zprvu výlučně *indických:* bavlny, rýže a cukru přešly v názvosloví vědecká. Sanskritský název cukru *sharkara* poznáváme opět v perském slově *shakar*, v hindostanském *shukar*, v arabském *shougar*, v řeckém *saccharon*, v latinském *saccharum*, v italském *succhero*, ve španělském *azucar*, ve francouzském *sucre*, v anglickém *sugar*, v českém slově *cukr* a t. d.

---

*) Viz „Živy" roč. 1859 domácího lékaře str. 59.

Původní vlastí cukrovníku je tudíž Indie.

Číňané, kteří pěstují podnes cukrovník, tvrdí, že vyráběli z něho cukr na dva tisíce let před tím, než přišel ve známost Evropy.

Alexander Humboldt připomíná prastarých nádob z čínského porculánu, na kterých shledal zřetelná vyobrazení různých operací cukrovarnických. Avšak Čína tehdy nebyla známa Západu a teprvé výpravami *Alexandrovými* do Indie (v čtvrtém století před Kr.) nabyli Řekové prvních známostí o cukru.

V třináctém století stal se teprvé cukr známým v Evropě západní. Za času prvního tažení křižáckého (1099) byli soudruhové Bohumíra z Bouillonu prvními, kteří seznali vlastnosti cukrovníka, užívajíce šťávy jeho, avšak nepřenesli jej tehdy ještě do Evropy.

V Syrii a Tripolisu pěstována byla třtina cukrová záhy; rozmíláním v mlýnech těžena byla surová šťáva její a upotřebena křižáky (v čas hladu) co potravina při obléhání.

Ku konci křižáckých válek přenesli poutníci cukrovník na Sicilii*) a do jižné Italie; Arabové v témž čase zaváděli pěstování třtiny cukrové ve Španělsku.

Okolo r. 1300 naučili se *Benátčané* rafinovati cukr, pochodivší z Mysu Dobré Naděje a přiváděli jej do obchodu v podlouhlých homolích. První značná doprava cukru benátského do Londýna udála se roku 1319. V Německu prováděl rafinování kolonialního cukru roku 1573 měšťan Roth v Augsburku.

V čele všech zemí cukrovník plodících stojí Kuba, „perla Antillů," odkudž vyváží se 1/3 veškerého cukru třtinového z celého světa. Po té následují podlé množství produkce: Java, Manilla, Mauricius, Portoriko, Barbados, Jamaika.

V Americe severní vyniká Luisiana, v jižné Brasilie a Peru. V Asii význačné jsou Java, Čína, Japonsko, Jižní Indie. V Africe konečně rodí se cukrovník nejlépe v Egyptě.



Obr. 4. Cukrovník.

Cukrovník, cukrový rákos aneb *třtina cukrová* (lat. arundo saccharifera, saccharum officinarum L.) je tráva latnatá, mnoholetá, vyhánějící z kloubnatého, plazivého oddenku několik hladkých a tlustých stébel, 2—6 metrů vysokých, nekloubnatých (obr. 4.). Stébla tato, asi 2½—4 centim. silná, mají velmi krátké osní články a tudíž hustě u sebe stojící střídavé listy 15·80 decim. dlouhé a 5 centim. široké, bez jazýčku s krátkou pochvou; nejsou dutá, nýbrž dužnatým tkanivem vyplněná, kteréž obsahuje ve

*) Roku 1166 daroval Vilém II., král Sicilský, benediktinskému klášteru mlýn k mačkání cukrovníka a obdařil mnichy privilejem i příslušnými potřebami. — Pod Bedřichem II. (okolo 1230) pěstován cukrovníku značně se rozmohlo; týž daroval židům Maghrebským pozemky s podmínkou, aby vyučovali fabrikaci cukru ze třtiny (Virien).

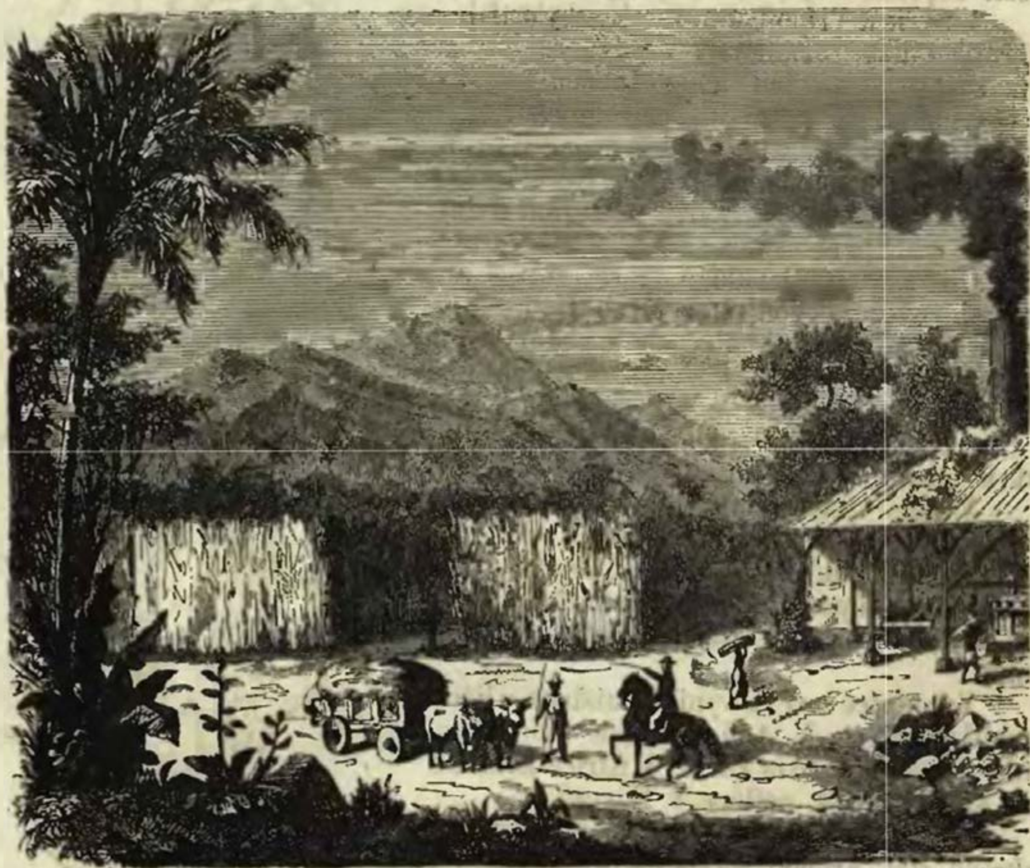
šťávě rozpuštěný cukr. Rozmnožování děje se hlavně odnožemi, které kladou se do zkypřené úrodné půdy v přiměřené odlehlosti.

Sklizeň třtiny děje se, když byla vypučela, ale prvé než vyhnala květ. (Obr. 5.) Šťáva cukrovníka obsahuje

vody	80—82%
hranitelného cukru .	10—12 „
cukru slizkého . . .	4—5 „
bílku rostlinného . .	1%
soli	1 „

Nejhořejší část třtiny, co méně cukrnatá, uřezává se a slouží co odnož k dalšímu rozmnožování. Pouze šťávnatá stébla rozemílány bývají mezi rýhovanými válci.

Obr. 3. (viz str. 21.), znázorňuje vnitřek mlýnu třtinového. Rozmačkaná stébla suší se na slunci a slouží co palivo v dalším zpracování šťávy. Vylisovaná surová šťáva kazí se v horkém podnebí krajin tropických již po 2 mi-



Obr. 5. Sklizeň cukrovníka.

nutách, pročež bývá co možná brzo s vápnem zavařena, cezením očištěna a do houšťky syrobu odpařována. Horký syrob spílá se do kadlubů hliněných, ve kterých pomalu chladne a vyzrňuje. Když byla cukrovina náležitě ztuhla, vytáhne se zátka ve špičce kadlubů, matečný syrob — melasa vykapuje ven a slouží k výrobě rumu. Zbytek v kadlubech osáklý jest cukr surový čili moskováda, podobný naší *surovině* řepové.

Rafinování moskovády děje se nejvíce v Evropě.

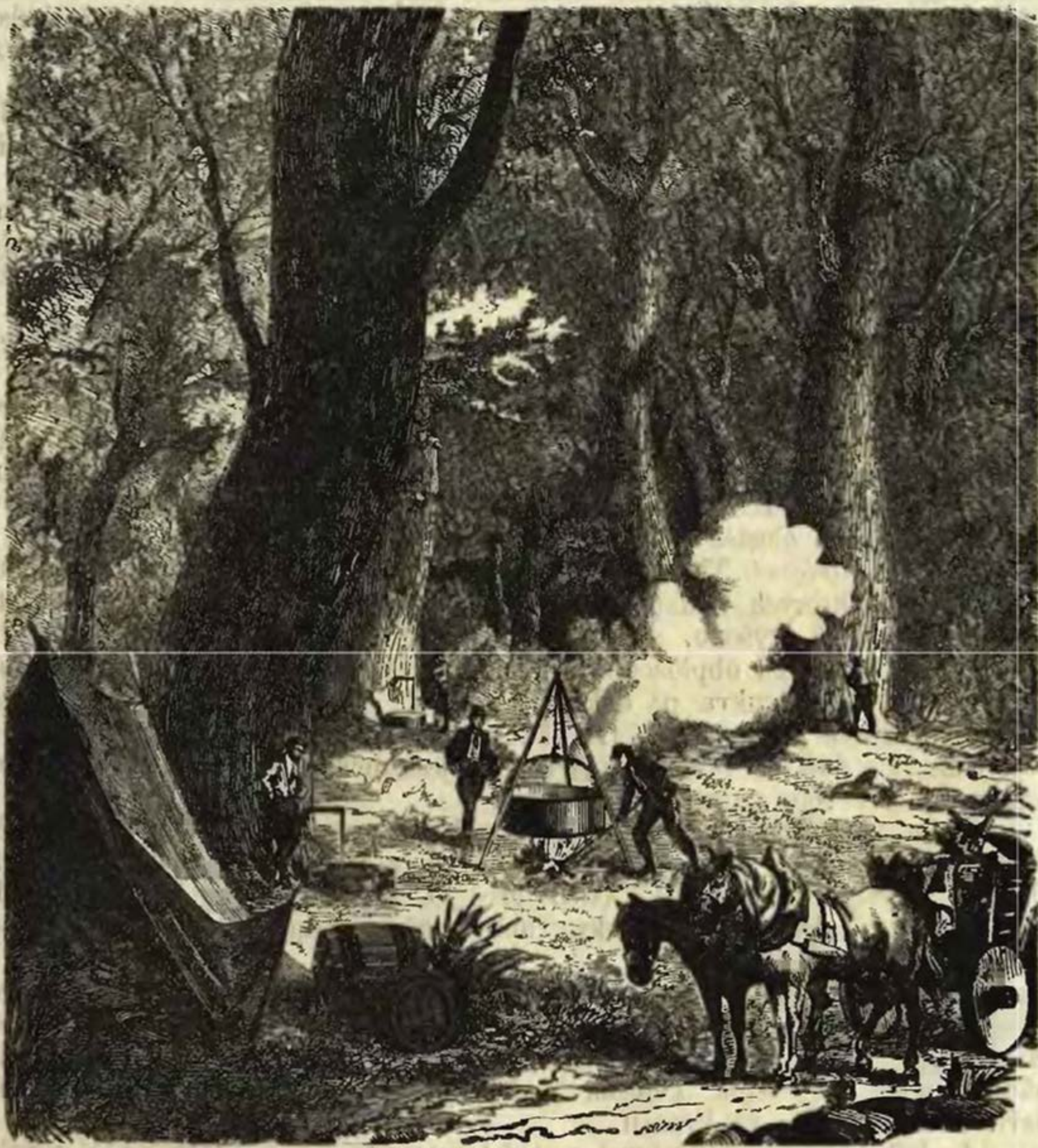
Cukr javorový vyrábí se z mízy javoru cukrnatého (acer saccharinum), jenž náleží v Americe mezi nejkrásnější stromy lesní. Výroba cukru z něho počíná tím, že z jara, v únoru a březnu stromy se navrtávají na několika mí-

stech; do šikmě zaříznutého otvoru zastrkují se trubičky bezové, z nichž vytéká míza do podstavených nádob. Jediný strom poskytuje za 24 hodin podle velikosti 5—18 litrů mízy.

Ubírání šťávy z jednoho stromu trvá až pět dnů, celá saisona obyčejně 4—6 neděl.

Menší stromy dávají zavářením a čistěním mízy 1½—2 kgr., větší stromy také 4—5 kilogr. cukru.*)

Šťáva obsahuje vedle cukru mnohé soli a cizorodé látky ústrojné; mezi těmito zejmena značné množství manitu. Zavařená do hustoty syrobu dává se



Obr. 6. Výroba cukru javorového.

do kádí nebo kadlubů hliněných, ve kterých tuhne v surový cukr. Týž jest hmota průzračná, chuti kořenité ale příjemné, barvy šedohnědé.

Čistěním lze vyrobiti cukr javorový zcela bílý, avšak Američané dávají přednost přirozené, hnědé surovině, protože tato vyznamenává se zvláštní příjemnou příchutí.

*) Při pěstování javoru cukrnatého, na zkoušku v Uhrách podniknutém, poskytlo 200 stromů 42 kgr. krásné suroviny a syrob, v němž bylo asi 14 kgr. cukru slizkého a hranitelného.

Roku 1860 vyrobeno bylo ve Spojených Obcích asi 400.000 centů cukru javorového. Od té doby zvýšila se výroba až na 800.000 centů ročně.

V Rakousku a zejmena v Čechách kladeny byly veliké naděje ve výrobu cukru javorového, jelikož různé druhy javorů jsou zde dosti rozšířeny. Již r. 1767 vyrobil Dr. *Willburg* v Korutanech cukr z mízy javorové a v témž roce uveřejnila vláda provolání, upozorňující na užitečnost pěstování javorů a uváděje ve známost způsoby těžení tohoto cukru.

Roku 1800 ujali se ve Vídni profesor *Jacquin* a universitní zahradník *Schott* této úlohy a v Prateru prováděny byly zdařilé pokusy s výrobou cukru javorového, které přiměly četné statkáře i hospodáře k následování. Veškeré správy státních statků obdržely rozkaz vyráběti cukr javorový; mimo těch ujali se věci zejmena Liechtenstein na Moravě, kníže Colloredo v Dobříši a kníže Auersperg.

Avšak míza javorová ukázala se býti příliš chudou cukrem — držela ť v sobě asi 1% cukru — dílem obtížné sbírání šťávy, dílem jiné překážky přivedly konečně úplný úpadek tohoto průmyslu.*)

Cukr palmový. Četné druhy palem vytvořují ústrojím svým cukr hranitelný, podobný zcela třtinovému. Míza z umělé rány vytékající slove *toddy*; odpařením do houštky syrobu a nenáhlým chladnutím vyzrní cukr, jenžto slove *jagery.*

Zvláště vydatné palmy poskytují za 24 hodin až 56 litrů šťávy, ze které dobude se 12 kilogr. cukru.

V Indii, na Sumatře, na Javě a na poloostrově Malajském rozšířeno jest asi čtyři sta druhů palem, z nichž dobude se v oněch krajinách asi 200.000 centů cukru surového (jageru) ročně. V samotném Bengalsku vyrábí se ročně asi 100.000 centů cukru z palmy datlové. Roční výtěžek cukru palmového ve Spojených Obcích obnáší asi 2 miliony centů.

Cukr kukuřicový. Tkanivo parenchymové, naplňující celý stonek kukuřice, obsahuje u některých druhů až 5% cukru třtinového, avšak toto množství může býti značně zvýšeno, sesbírají-li se květy pestíkové (samičí) i laty tyčinkových květů před obplozením, neboť uzráváním obilek palicových přeměňuje se velká část cukru na dekstrin i škrob. Tímto způsobem lze zvýšiti cukrnatost dřeně až na 15%. (Dr. Ries ve „Wiener Zeitung" 1837, č. 98 a 99). Kukuřice daří se výborně v Evropě a jest možno, že časem stane se soutěžnou bylinou řepy cukrové.

Roku 1786 obdržel jistý mnich ve Vídni výsadu 12letou na vyrábění cukru z kukuřice a roku 1810 provedeny byly Drem. Neuholdem**) zdařilé zkoušky ve Štýrském Hradci. Avšak přes to, že obdržel prý ze 3000 stonků 1½—2 kilogr. krystalovaného cukru, nebyl zařízen žádný závod na tento způsob výroby.

Cukr sorghový. Sorghum (cirok) náleží k pokolení rostlin ze řádu *trav* čeledi *Saccharineae*, jehož některé druhy bývají od mnohých kladeny také mezi *medynek* (Holcus). *Cirok cukrový* nezraje u nás, neboť vyžaduje vedle bujné půdy velmi mnoho tepla. Odrůda *Andropogon sorghum*, pocházející z Arabie, daří se velmi dobře ve Francii.

Ludvík *Vilmorin* vypěstoval r. 1854 tuto odrudu se zvláštní péčí a nabyl stébel, obsahujících 16—20% cukru; jehož ⁴/₅ byly cukr hranitelný.

Roku 1864 pěstoval *Moser* cirok v Uhrách a sklidil na 1 hektaru 27.000 kilogramů stébel, obsahujících 9·5 % cukru. Cirok cukrnatý jest pěstován ve velkém v Italii (u Turina a Chirabo); závod na vyrábění cukru tamtéž zří-

---

*) *Van der Schott:* Vaterlandische Blätter fur den österr. Kaiserstaat 1811. — Uiber die Zuckererzeugung aus dem Safte des Ahornbaumes in Oesterreich Vídeň 1810. — *Burger* Untersuchungen über Zuckerbereitung aus inländischen Pflanzen. Vídeň 1811.

**) Merkantilische Annalen fur den österr. Kaiserstaat. Vídeň 1810, číslo 67.

zený zpracoval roku 1873 asi 26.000 centů stébel cukroplodných. Roku 1875—6 vytěžila společnost řečeného cukrovaru 8.000 kilogramů cukru a 30.000 kilogramů melasy velmi cukrnaté a snadně kvasící.

Řepa cukrová. *Cukrovka* čili *burák* (Beta vulgaris var. rapacea Koch, Rüben-Mangold, Runkelrübe; franc. beterave) jest pěstováním zušlechtěná odruda cvikly obecné (Beta vulgaris, Linné) a přísluší do řádu rostlin *merlíkovitých* (Chenopodeae).

Na technické upotřebení buráku bylo, jak praveno, poukázáno Marggrafem již r. 1747, ale hojnější pěstování její spadá teprvé do let 1832—34, kdež cukrovarnictví po trapných, osudných zkouškách počínalo se zdárně vyvinovati v důležité odvětví průmyslu hospodářského. Pěstování řepy pro cukrovary provozuje se nyní zejmena ve Francii, Německu, Rakousku, Belgii a v Rusku hojnou měrou. Mimo řečené země pěstuje se řepa v menším množství také v Holandsku, Norsku, Švédsku, v Anglii, v Rumunsku; v novější době také v Americe a v Australii.

Co se týče zemí Rakouských, zaujímají ovšem země koruny České prvního místa. V Čechách samých pěstována řepa roku 1871 již na 192.490 jitrech půdy a sklidilo se jí téhož roku asi 29 milionů centů vídeňských.

Odrudy buráku. Z rozmanitých druhů buráku, u nás pěstovaných, uvádíme následující.

Bílá slezská cukrovka jest nejrozšířenější a ve velkém průmyslu také nejoblíbenější. Má tvar hruškovitý, listy a řapíky jasnozelené aneb zelenožluté; roste úplně v zemi a dorůstá k váze 1½—2½ kilogr. Daří se lépe v zemi lehčí, písčité, než v půdách těžkých.

Francouzská cukrovka s pokožkou růžovou jest uvnitř čistě bílá a jen když se zvrhne, má v dužině kruhy jasnočervené. Listy jsou krátkořapíkaté, kolmostojné; řapíky žlutozelené, červenožilné. Bývá 2—2½ kgr. těžká; je velmi cukrnatá, avšak zvrhuje se časem v odrudu podlejší, ze země vyčnívající a cukrem chudou.

Řepa kvedlinburská jest štíhlá, s nádechem růžovým; má chrást malý, je stálá, trvalá a daří se najmě v půdách těžkých, silně hnojených.

Řepa imperialová (obraz 7.) má tvar rovněž štíhlý, dužinu bílou, jemnou; hlávku velmi malou a zcela pod zemí skrytou. Chrást je jasnězelený, složený z lupenů silně zkroužených s okrajem vroubkovaným.


Obraz 7.

Pěstování cukrovky. Cukrovka nesnáší podnebí příliš drsného; prospíváť nejlépe v podnebí teplém a vlhkém. Ovšem pak mnoho vláhy jest v pozdních měsících s újmou cukrnatosti; tolikéž nesvědčí jí přílišné sucho a vedro. Všeobecně daří se cukrovka nejlépe v hluboké a hluboko propracované, sypké, jemné a prsťnaté půdě.

Jest-li půda do značné hloubky stejně dobrá a plodná, může se orati až na 6 decim. i hloub; jest-li spodní hlína syrová, neplodná (mrtvá), sluší docíliti zhloubení tím, že hluchá vrstva prorve se a zkypří, aniž by se vynesla na den. Toho docílí se dobře *prohlubníkem* (obr. 8.), jejž sestrojil *Horský*. Jest to pluh s dvěma oradly bez desky rozhrnovací, kterýž neobrací zem, nýbrž pouze ji spodem podrývá a zkypřuje.



Obraz 8.

Půda pro řepu určená má se orati již na podzim, bedlivý hospodář zradluje strniště hned po žních, tedy před hlubokou orbou podzimní, čímž mnoho plevele se zahubí. Orání jarního má se hospodář vystříhati, aby zimní vláha z půdy příliš nevyschnula.

Na jaře dlužno role ostrými branami náležitě uvláčeti a potom zválcovati. Dvoje až troje vláčení a jedno válcování upraví půdu prostřední tuhosti dostatečně.


Obraz 9.

Jelikož se ostré zuby bran spodního, okoralého škraloupu nedotknou, upotřebuje se s prospěchem po prvním vláčení *radláče* čili *pospěšáku*.

Semeno ukládá se do země buďto ručním sázením anebo setím strojovým. Z rozmanitých secích strojů hodí se pro menší hospodářství dobře řádkovací rozsévadlo Horského (obr. 9.), aneb secí stroj J. Prokopa (strojníka v Pardubicích), zvláště důmyslně a prakticky sestavený, kterýž jednoduchou změnou také na rozsévadlo obilné přestrojiti lze.


Obraz 10.

Obraz 10. znázorňuje osevní stroj Horského se třemi známkovačkami.

V rolích kamenitých, hrudnatých neb strniskovitých, s hnojem nesetlelým, užívá se nejjistěji řádkovacího stroje pouze o dvou pevných známkovačkách.

Nejpříhodnější čas k sázení řepy v mírných krajinách českých trvá podle Weinricha od 20. dubna až do 10. května.

Důležita pro hojné rostění řepy i její cukrnatost jest volba dobrého se-

mene a sluší nazvati velmi racionelným počínáním mnohých našich cukrovarů, které pěstují si velkou část semene na vlastních rolích.*)

Dobré semeno jest jasnošedé aneb do zelena měnivé; stářím stává se barva temnější. Přestárlé semeno jest scvrklé, majíc barvu hnědočernou. Plodné símě, byvši do vody vrženo, padá na dno; jalová zrna plovou na povrchu jako pleva. Plodné semeno zavírá v sobě 5—7 tmavorusých zrnéček, obsahujících látku skvěle bílou. Vsazeno na zkoušku má vzejíti v teplotě 10—12° R. za 12—14 dnů po zasazení.

Z každé tobolky musí se vyvinouti při klíčení na zkoušku 4—6 silných rostlinek.

Jakmile řepa vzchází, dostavuje se také plevel, hubící mladé rostlinky. Bedlivý hospodář nemá se opozditi s pletím, dokud plevel neupne kořínky řepových sazeniček; tolikéž má si pospíšiti s protrháváním (jednocením) těchto. Okopáváním co možná ranným a častým docílí se najmě hojné sklizně a dobré jakosti řepy.

K prvnímu okopání slouží lehká ostrá *okopačka ruční* o dvou zubcích, také *plevačka*, aneb různá strojová *rádla plecí* (nákolesníky).

Osamocování čili ojednotění má se prováděti při teplém, vlhkém počasí, není-li se co báti více mrazu, jenž by ojednotěné sazeničky zničiti mohl.

K protahování řepy na roli suché, ukoralé používá se výhodně malého háku ze silného drátu (obr. 11.), jímžto se země kolem zkypří a pak řepa, ježto zůstati má, od ostatních rostlinek uhne, načež se hákem vyvrátí.



Obraz 11.

Okopávání řepy může se díti také příhodným nářadím tažným, avšak sluší podotknouti, že plužními stroji nelze nikdy práci ruční úplně nahraditi.

Obyčejně okopává se řepa tři až čtyřikráte, doba klidu nastává v srpnu, od jehož polovice může se s prací na řepišti ustati, neboť v ten čas byl se chrást již tak rozvinul, že nelze více okopávati nebo ploužkem projížděti bez porouchání lupenů.

Olamování chrástu k účelům píce škodí řepě nemálo; slušíť cukrovku sklízeti s lupením úplným.

V sklizni řepy střežme se ranného vybírání, které škodí nejen množství, ale také cukrnatosti sklizeného buráku. Zkušenost zajisté vynesla na jevo, že nejvíce v září a říjnu přibývá řepě nejen na váze nýbrž i na cukru.

O pěstování buráku v Čechách má veliké zásluhy nedávno zesnulý, výtečný oekonom František rytíř Horský (narozen v Bílině 29. září 1801). Zaváděl záhy na statcích jemu svěřených střídavé hospodářství, zvelebil polní nářadí, chov dobytka a důmyslně spojoval průmysl s rolnictvím. Největších zásluh dobyl sobě svými polními kázaními, ve kterých mladé, zvědychtivé rolníky poučoval a je zdokonalenými nářadími polními *zdarma* podílel. Horský napsal v české i německé řeči několik důkladných spisů.**) Slavnými skutky svými postavil si sám nejtrvalejší pomník a jeho veliké zásluhy o zvelebení rolnictví a hospodářského průmyslu v Čechách bude dějepis těchto odvětví vděčnému potomstvu hlásati.

O pěstování buráku psal česky A. Šmíd v obšírné naší encyklopedii

---

*) O pěstování semene psal *G. Marek* v „Hospodářských novinách" 1872, 542.

**) Zejmena: *„Všeobecně rozšíření střídavého hospodářství co nejúčinlivějšího prostředku k zvelebení národního bohatství."* Dále vydal svá *polní kázaní*, vyobrazeními opatřená, v české i německé řeči a j. Životopis Horského viz ve „Slovníku naučném" III.

„Rolník nového věku". (Sešit 9.: „Pěstování řepy cukrovky". V Praze 1863). Dále týž ve „Slovníku naučném".

Mnohá pojednání o tomto předmětu shledá čtenář v „*Hospodářských novinách*", v „Hospodáři", v „Časopise cukrovarnickém". (Viz na př. v tomto roč. 1873: *B. Paděra:* „O vývinu cukrnatosti řepy v době vzrůstu vzhledem ku hnojení") a jinde.

Ukládání řepy do stohů. Dobře oklestěná řepa bývá ukládána do stohů čili krechtů. Jsou to hromady hranolové, částečně (6—12" = 15—30 centimetrů) do země prohloubené, asi na 1 meter široké. Kde tomu dovoluje poloha role, mají býti založeny čelem od severu k jihu, dlouhými boky mezi západem a východem. Toto opatření má za účel, aby ostré, mrazivé větry severní, anebo vlažné vánky jižní dopadaly na nejmenší povrch stohu, tedy na úzké čelo jeho.

Urovnaná řepa má se hned zemí na tolik přikrýti, aby vyschnutím nezavadla. Není-li lze stačiti s takovýmto pokrýváním hlínou, nechť se řepa alespoň chrástem ukryje. Postupem chladného počasí dlužno pokrývku zemitou sesilovati tou měrou, aby mráz do stohu neproniknul. Na hřebenu stohu klade se obyčejně vrstva slámy, aby se udržela částečná ventilace. Menší a nižší hromady lépe se drží než přílišně vysoké, protože v těchto řepa snadně se zapařuje teplem, kteréž zplozeno bývá dýcháním kořenů*) a vůbec pochodem vegetačním, ve zdravé řepě neustávajícím. Poraněné kořeny sluší pečlivě z hromady vyloučiti, protože hnitím ve vůkolí svém zkázu šíří.

Čím déle řepa ve stohách leží, tím více ztrácí svůj původní obsah cukru, kterýž mění se částečně na kyselinu uhličitou. Čím nižší teplota krechtu, tím méně vydychuje řepa plynů a tím úplněji zachovává se cukr třtinový. Řepa může se i pod 0° schladiti, aniž by přestala žíti; řepa odumírá teprvé roztáním, jímž blány buněčné se porušují. Taková řepa, nezpracuje-li se brzo, kazí se a hnije.

Úbytek cukru v krechtách nelze jinak obmeziti, než snížením teploty; zastaví-li se průvěj (ventilace), nastává udušení, jež celá řada rozkladů následuje. Tuto přidušenou hnilobu provází plísně rozličných tvarů na povrchu i uvnitř řepy se vytvořujících.

Vnitřní ústrojí řepy. Kel rostlinky řepové, vyrůstající ze semene, proměňuje svůj mastný olej a látky proteinové a škrobovité na *protoplasma* a *buničinu* prvních sklípků čili *buněk*. *Buňky* jsou tělíska dutá, kulovitá, ohraničená blánou, skrze niž tekutiny i plyny pronikati mohou; tato tělíska jsou *základními* ústroji veškerých rostlin.

K dalšímu vývoji a vzrůstu jest mladé bylince nevyhnutelně potřebno, aby záhy přeměňovala čili spodobňovala (assimilovala) hmoty tekuté i plynné, z venčí vssáté, na látky ústrojné. V tom slouží jí nejvíce kořínek, kterýž záhy do země zapouští; tolikéž jistá látka, *chlorofyl* zvaná.

Přihlédněmež nyní ku *šťávě* buněk. *Šťáva* a *dřeň* jsou pojmy neurčité, jimiž označuje praktik tekutý i pevný obsah kořene řepového vůbec; v technickém ohledě však označuje se názvem šťáva jedině cukrnatý roztok. Chováť řepový kořen také tekutiny bohaté slizem, bílkovinou a vodou, ale úplně bezcukrnaté. Jmenovitě bubřící blána buněčná a tak zvaná *mezibuničina* (kteráž jest sídlem látek pektinových), drží v sobě množství vody a jmenovaných látek.

Součástky šťávy. Skoumáme-li obsah buněk, shledáme, že šťáva buničná drží v sobě jen skrovné množství *pevných hmot*; jsou to pak zejmena tyto: zbytky protoplasma, zrníčka škrobová, krystaly šťovanů a jednotlivá jadérka buničná.

Ostatní součástky nalézají se ve stavu rozpuštěném. Dosud vypátrány byly následující normalní součástky:

---

*) „O dýchání kořenů řepových" psal Dr. Heinz v „Časop. cukr." 1873.

Voda,
cukr třtinový,
cukr hroznový,
látky pektinové, bílkovité (proteinové).
Různé soli: draselnaté, sodnaté, vápenaté, hořečnaté;
kysličník železnatý i manganatý;
kyseliny ústrojné: šťovíková, citrová a j.;
kyseliny nerostné: sírová, fosforečná a sloučeniny obou skupin s rozmanitými zásadami;
chlórid sodnatý i draselnatý, kyselina křemičitá.
Asparagin a betain, zásady to dusíkaté.
Klovatina a tuk.
Barviva a látka bezbarevná, měnící se žíravinami na látku hnědou, humusovitou a j. v.

Někdy drží v sobě šťáva některé výminečné látky, které vytvoří se buď neuzráním, dlouhým ležením v krechtách, anebo následkem hnojiv nemírně upotřebených.

Tak obsahuje někdy řepa dusičnany, arabin, dextran (Scheibler) a j. součástky, které výrobu cukru nemálo ztěžují.

O určování *šťávnatosti*, jakož o stanovení důležitějších součástek řepy, nalezne čtenář potřebná data buď v *„Časop. cukrovar.“*, v *„Listech chemických“* anebo v spisovatelově *„Rukověti rozborů cukrovarnických“*.

Přibližně stanoví se v praktickém chodu jakost šťávy řepové, jakož hutnost šťáv cukrnatých vůbec pomocí cukroměru Ballingova anebo hustoměrem, jejž sestrojil Beaumé.

Stanovení hustoty cukroměrem slove saccharizace, určování cukru pomocí přístrojů polarizačních pak slove polarizace.

Polarimetrem vyšetří se v řepě pouze množství čistého cukru; saccharimetrem Ballingovým však součet *cukru* i látek *cizorodých*, tak zvaných *necukrů*, ve šťávě společně obsažených.

Odčítáme-li udaj polarimetru od čísla saccharimetrem vyšetřeného, obdržíme tedy množství necukrů.

Dělíme-li číslo polarizace udajem saccharimetrickým, obdržíme veličinu, udávající poměrnou hodnotu šťávy. Číslo toto slove tudíž *kvocient jakosti* čili zkrátka *kvocient*.

Podavše tuto přehled nejdůležitějších rostlin cukroplodných, které pěstovány jsou v krajinách tropických i našich ve velikém, dokládáme, že jmenovitě cukr ze třtiny má velmi důležitou úlohu v obchodě světovém.

Ku spotřebě člověčenstva přispívají vynikající rostliny cukrnaté asi následujícím podílem cukru:

Cukrovník čili třtina . . .	70%
řepa cukrová	22 „
rozličné palmy	4 „
javor cukrnatý	2 „
cirok, kukuřice a t. d. . .	2 „
	100%

Rozumí se, že čísla tato jsou jen přibližná, stále se měnící a mají tudíž hodnotu jen v porovnání oprávněnou a časovou.

Mohutně zkvétající odvětví cukrovarnictví řepového zatlačuje vždy více přívoz cukru koloniálního.

Ovšem, že nedávno ještě bylo zcela jinak. Dle Dra. J. Bernata uhrazovala výroba surového cukru burákového ještě před 20 lety pouze 11% a před 10 lety teprvé 20% spotřeby!

Cukrovarnictví řepové.

Olivier de Serres byl prý první,*) kterýž upozornil (r. 1605) na cukrnatost buráku, avšak teprvé roku 1747 oznámil německý lučebník *Marggraf* berlínské akademii věd, že vyrobil cukr z buráku. Nález Marggrafův zůstal po čtyřicet let v zapomenutí, až zase *Karel Frant. Achard,* rodilý Francouz, počal opakovati pokusy onoho, přiváděje k užitkům theoretické výskumy svého bývalého učitele.

Achard vařil zprvu burák ve vodě vápenaté, lisoval, cedil a zavářel šťávu, ponechávaje ji potom v teplé jizbě nenáhlému vyhranění. Lékárník *Erxleben,* komerciální rada české vlastenecké společnosti hospodářské,**) opakoval pokusy Achardovy v Čechách r. 1812 a shledal, že lze docíliti lepších výsledků podlé *Hermbstädta,* kterýž vylisovanou šťávu ze řepy rozkrouhané samotnou ohříval a potom s přídatkem vápna ve varu čeřil. *Nöldechen* byl první (již 1799), který tento návod prováděl. *Lampadius* shledal, že uhel dřevěný odnímá šťávě řepové barvu, *odpornou příchuť* i zápach.

Napoleonova *soustava kontinentální* (dekret ze dne 21. listopadu 1806) přivedla čilý ruch podnikatelský v průmysl tento a cukrovarnictví stalo se na nějaký čas dosti výnosným.

Ačkoliv všecky tyto pokusy nevedly dosud k poměrům ustáleným, zděsili se nicméně Angličané nového průmyslu, obávajíce se vším právem, že bude ve svém zdokonalení v budoucnosti ohrožovati rozsáhlý obchod jejich s cukrem; zaplavovaliť před zpomenutým dekretem koloniálním zbožím svým veškeré trhy evropské. Achardovi nabízelo se potají 150.000, později 600.000 franků s podmínkou, aby uveřejnil dílo o neprospěšnosti cukrovarnictví burákového. Achard zamítnul toto bídácké podplácení kramářských Angličanův a osvědčil se býti nejen slavným učencem, nýbrž i počestným karakterem.

Téhož roku (1812) jako v Čechách Erxleben v malém, zabýval se ve Francii Benjamin Delessert úsilovně s výrobou cukru burákového ve velkém a dosáhnuv značných úspěchů, sdělil své výsledky s *Chaptalem.* Týž podal o tom zprávu Napoleonu I., jenž odebral se ihned do továrny Delessertovy v *Passy,* a když se byl očitě přesvědčil o pokrocích tohoto mladého odvětví průmyslu, v závodě Delessertově úžasně vyvinutého, připjal vlastnoručně onomu čestný kříž, jejžto prvé sám na prsou nosil. Druhého dne oznamoval vládní „Moniteur", že nastává nesmírný převrat celému obchodu francouzskému. Dne 15. ledna 1812 uveřejněn byl druhý Napoleonův dekret, oznamující všemožnou podporu státní průmyslu tomuto.

Týž dekret skutečně poskytnul cukrovarnictví nesmírné výhody morální i hmotné a opravňoval úplně k tomu, nazvati Napoleona I. druhým otcem průmyslu cukrovarnického.***)

Čilý ruch nastal v četných cukrovarech francouzských a jednotlivci závodili spolu v zlepšování a vynalezání předpisů manipulačních. *Descotil* zdokonalil čeření vápnem, *Figuier* upotřebil uhle kostěného k odbarvení šťáv, *Kuhlmann* konal zkoušky s cukrany, *Delessert* zabýval se rafinací a dovedl toho, že homole cukru řepového byly tak úhledné jako cukr třtinový, *Vilmorin* vypěstoval soustavným výběrem a zušlechtěním odrudu řepy, podobnou druhu buráku slezského.

*) Vivien: „Traité de la fabrication du sucre" 1876.

**) Erxleben: „Versuche über den Anbau der Runkelrüben." Prag 1818.

***) Mezi jiným povoleno bylo postavení pěti set cukrovarů, které byly daně osvobozeny. Na útraty státní postaveny byly 4 továrny, které byly tak zařízeny, že mohlo se v nich vyrobiti v kampagni 1812—13 asi 40.000 celních centů surového cukru. Jedno sto chovanců, studujících to lékařství, chemie a farmacie, bylo poděleno státními nadacemi a slíbena jim odměna 1000 franků, pakliže během 4 měsíců nabudou vysvědčení o důkladné znalosti cukrovarnické, aby mohli podobné závody samostatně říditi a t. d.

Také v Německu způsobila slova Napoleonova: *„pevnina jest anglickému zboží nepřístupná!“* příznivý obrat v průmyslu cukrovarnickém. *Zier, Hannewald, Schatten, Hermbstädt Nathusius* a celá řada jiných mužů proslavila se v této periodě začátečnické. Pohříchu však hledělo se v Německu až příliš k tomu, aby cukrovarnictví provozovalo se prostředky co možná jednoduchými. Přílišnou spořivostí v zařízení mechanickém nemohlo se pak docíliti takové výroby cukru jako ve Francii a největší počet cukrovarů německých zašel brzo po zrušení Napoleonovy soustavy kontinentální (1814).

Podobně nedařilo se továrnám českým*) ponejvíce následkem příliš primitivného, chatrného zařízení.

Již ale sluší nám prohlédnouti blíže k poměrům cukrovarnictví našeho českého v prvních jeho začátcích. Ve vlasti naší počala ku konci minulého století „vlastenecká hospodářská společnost“ — nedlouho před tím založená — poprvé o zavedení cukrovarnictví se starati. Roku 1811 vyslala člena svého, profesora *Schmidta* k Achardovi, aby se u něho výrobě cukru vyučil. Po navrácení prof. Schmidta vystaven na útraty řečené společnosti v laboratoriu v Karolinum úplný přístroj k výrobě cukru a jmenovaný profesor byl povinen každého bezplatně ve vaření cvičiti.

Roku 1812 zakoupil náš krajan *Richter* bývalý klášter cisterciánský ve *Zbraslavi* u Prahy a vymohl si téhož roku výhradní výsadu zemskou k zpracování cizozemského cukru surového.

Cukrovarnictví české sloučeno jest v mnohé příčině s jmenem Richterovým, tak že pokládáme za slušnou povinnost, podati v našem stručném rámci dějepisném krátký životopis muže tohoto.**)

Antonín Richter narodil se v České Lípě dne 4. listopadu r. 1782. Otec jeho, bývalý barvíř, záhy zemřel, zanechav synu pouze velikou zálibu k dějům chemickým. Antonín věnoval se záhy průmyslu a nastřádal si potřebných vědomostí praktických u velkoobchodníka *A. Brosche* v Praze. Roku 1803 zařídil si Richter v Praze závod se zbožím koloniálním a bavlněným. Posléze jmenované odvětví obchodu přivádělo ho v častý styk s *Josefem Leitenbergerem*, chvalně pověstným tehdy průmyslníkem, jehož dceru Jenny pojal za choť. Při své původní náklonnosti k lučbě nalezal Richter trvalou zálibu především v pěstování oněch odborů chemické výroby, které slibovaly možným zdokonalením vždy hojnějšího rozšíření ve vlasti. Již roku 1810 podporoval Richtera učený rodák jeho *Mikan*, profesor chemie v Praze, radou i příkladem a dovedl jeho zejmena upoutati k zajímavým a tehdy časovým zkouškám o vyrábění cukru javorového i burákového. Pokusy prováděny byly v domě u „Černého koně“.

Již roku 1787 založila akciová společnost (Fries a spol.) ve *Zbraslavi* rafinerii cukru,***) kterou řídil *Dè Sauvaigne* a v září téhož roku spuštěn byl první var o třech stech homolích. Továrna tato zřízena byla v bývalém čisterciánském klášteře,†) císařem k tomu účeli propůjčeném.

---

*) Vyrábění cukru z buráku zkoušelo se záhy v Čechách na mnoha místech; již roku 1800 na př. na panství Hořickém (hr. Vrbna), kdež pracovalo se velmi činně až do roku 1810. Jiný cukrovar z této doby postavil *Veit* v Libochu. Avšak po roce 1814 zašly skoro všecky tyto továrny následkem pádu soustavy kontinentální.

**) Obšírnější biografii Antonína Richtera nalezne čtenář v *„Libuši“* 1866, tolikéž z jmenovaného časopisu vzaté úvahy v *„Jahrbuch der Rübenzuckerfabr.“* Vídeň 1872.

***) Dle jiného pramene událo se založení této rafinerie již roku 1785 („Beiträge zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen Oesterreichs“. Vídeň 1873. Str. 184.). První továrna na cukr burákový v Rakousku byla ona v Dačicích (na Moravě), r. 1829 dostavená.

†) Klášter slul *Aula regia* (král. síň, z čehož něm. jméno Königssaal). — První rafinerie v Rakousku založena byla r. 1750 v Rjece a požívala 25leté výsady. Po zrušení této postavena byla druhá rafinerie v *Terstu*, třetí v *Klosterneuburku.* — Druhá rafinerie česká byla ona v *Novém Městě nad Metují*, obchodníkem *Antonínem Sperlingem* založená. — Z firem, které později v rafinování koloniálního cukru vynikly, jmenujeme šlechtice ze *Záhonu*, J. M. Millera, Arnsteina a j.

Památný týž závod, kterýž přestal pracovati, tuším, roku 1803, stal se o dvacet let později klasickým jevištěm cukrovarnictví českého pod vedením Richterovým.

V době, kdy Richter zpustlého závodu Zbraslavského se ujal, byly poměry obchodní a celní (po zrušení soustavy kontinentální) průmyslu cukrovarnickému tou měrou nepříznivé, ano až do roku 1819 přímo tak nesnesitelné, že Richter ztratil v krátkém čase skoro veškeré své jmění a byl takto nucen vzdáti se na čas cukrovarnictví. Teprvé r. 1819 ujal se poznovu rafinace suroviny, když byl po šestiletém marném naléhání přiměl vládu k tomu, aby příznivou sazbou celní podporovala přívoz koloniálního cukru do země k nemalému její prospěchu.

V létech 1824 přeměnil A. Richter valnou část rozsáhlé budovy na chemickou továrnu, ve které vyráběl: kyselinu sírovou anglickou (komorovou), kyselinu solnou, dusičnou, octovou, síran hlinitý, kamenec, salmiak, sodu, strojenou sádru, cukr olověný a mnohé farmaceutické lučebniny (salicin, kreosot a j.). Roku 1831 postavil kníže Bedřich z Oettingen-Wallersteinů ve Zbraslavi továrnu na cukr řepový a stal se takto jaksi konkurentem Richterovým, ač s tímto žil v nejlepší shodě a při mnohých příležitostech své uznání veřejně jemu vyslovil.

Dvě leta před tím jal se Karel Weinrich zakládati v Čechách továrny na cukr burákový, zejmena: v Chudenici, Bezděkově, Svinaři, Dobravici a j.

Vůbec dlužno zaznamenati, že tou dobou průmysl cukrovarnický nalezal v celém Rakousku horlivé stoupence.*)

Richter zúčastnil se tohoto ruchu ve velkém teprvé roku 1834, načež povstalo v Čechách množství cukrovarů a tak zvaných *břečkáren.* Byly to zejména: 1835 Žinkov, Bilín; 1836 Budějovice, Radenín, Zlonice, Dobřičany; 1837 Libeň u Prahy, Blatná, Chanovice, Eisenberk a t. d. Sluší doložiti, že valná část nových závodů rovněž tak rychle zase zanikla pro nepříznivé poměry místní a nedostatečné zařízení. Závod Richterův naopak zveleboval se vždy více. Roku 1838 uzavřel slovutný majetník jeho z rozličných příčin zanechati největší část ostatních odvětví fabrikace, přikloniv se s tím větším úsilím výrobě cukru burákového.

Snaživ se podporovati průmysl tento domorodý, odhodlal se kupovati od menších továren (Chudenické, Dobravické, Svinařské a mnoha j.) řepovou šťávu na 33° Baumé zahuštěnou (tak zvanou břečku), kteroužto v rafinerii své společně s nakoupenou surovinou dále zpracovával.**) Vyjímaje B. Freye (ve Vysočanech) a Baerenreuthera (na Smíchově) prodávaly tehdy veškeré cukrovary české svou šťávu nebo surovinu do Zbraslavi.

Tato důmyslná myšlenka výhodného dělení práce jest výhradnou zásluhou Richterovou a stačila by samojediná k založení věčné památky na muže tohoto v dějinách českého cukrovarnictví.

K návrhu Ballingovu, vyráběti líh z melasy,***) zřídil Richter již roku

---

*) V té době povstalo také v Uhrách asi 20 továren, které zařizoval po nejvíce Dr. Limberger; podobně stavěny byly cukrovary v Haliči, Štýrsku a v Krajině, které však po krátkém trvání vesměs zašly. Roku 1836—8 postaven byl velkolepý závod v Židlichovicích, kdež spojeny byly záhy veškeré pokroky a vynálezy francouzské, německé a belgické, tak že továrna tato, vedená Florentinem Robertem, stala se vzorem celému Rakousku. — Z počátku prováděna zde studená macerace Schützenbachova, později lisování kaše, až naposled vynalezen a zdokonalen zde nejlepší způsob těžení šťávy — difuze. Podlé vzoru továrny této zařízeno bylo později několik cukrovarů v Moravě a Uhrách (Gonzalles, Rothermann a j.).

**) V témž roce objednal pražský obchodník a lučebník *Václav Batka* větší množství semene řepového přímo z Francie, kteréž potom ve vlasti své zdarma rozdilel.

***) „Mittheilungen des böhmischen Gewerbevereines“ 1841.

1836 vinopalnu, ve které zpracovala se veškerá melasa Zbraslavská i něco zakoupené. *)

Richter zemřel 13. prosince 1846, zanechav po sobě čestnou upomínku; bylť jeden z nejobětavějších, nejšlechetnějších a nejintelligentnějších pionérů českého cukrovarnictví.

Vedlé slovutného našeho krajana nesmíme zapomínati jiného, tolikéž věhlasného zakladatele českého průmyslu cukrovarnického, *Karla Weinricha*, **) kterýž rodem z Německa záhy přiklonil se druhé své otčině, přivodiv zde k užitkům ovoce hlubokého vzdělání a praktické zkušenosti, častým cestováním po Francii vytříbené.

Již roku 1830 vyzval jej kníže *Thurn Taxis*, aby postavil pro něj cukrovar v Dobrovicích (původně Dobroviceves, chybně Doubravice). Weinrich podrobil se tomuto přání a docílil hned prvním rokem pěkných výsledků. Továrna Dobrovická zpracovala průměrně 50.000 víd. centů, na tehdejší dobu značné množství.

Cukr z valné části přímo ze šťávy vyrobený rovnal se bělostí i pevným slohem úplně podlejšími melisům, a prodával se v kouscích, skrovnější díl býval opětně rafinován. V létě 1831 postavil Weinrich na vyzvání knížete z Oettingen-Wallersteinů v Chuchli u Prahy malou továrnu pro zpracování 15.000 víd. centů; roku 1832 podobnou ve *Svinařích* (kraj berounský); vrchní dohlídku nad těmito třemi továrnami vedl Weinrich sám.

V následujících létech postavil dílem sám, dílem ve spolku s *Kodweisem* cukrovary ve *Zbraslavi* (Oettingen), *Stranově* (ryt. Neuperk), *Jirnách*, *Smidarech* (Wagner), u Slaného (Oppelt) a ve Filipově, kteréž, oba první vyjímaje, dosud pracují.

Weinrichovi bylo při tom zápasiti s mnohými svízeli a protivenstvími; úředníci hospodářští pohlíželi nejen s nechutí nýbrž i s nepřízní na nový průmysl, rolníci nemohli nikterak pochopiti výhod pěstování řepy a museli býti k tomu zvláštními dary, prémiemi a všelikým nadlepšováním jaksi lákáni.

Nedostatek řádných ředitelů cukrovarnických byl rovněž nemalou překážkou rychlému rozvoji tohoto průmyslu. Z té příčiny zařídil Weinrich r. 1836 u Prahy (v domě p. Hally) malou továrnu učebnou, ve které podniknul první větší zkoušky o maceraci. Tento způsob těžení šťávy zavedl potom ve vlastním cukrovaru v *Sadské*, r. 1838 postaveném. Řepa bývala tehdy krouhána v tenké koláčky, kteréž vyluhovaly se postupně horkou vodou v dřevěných kádích.

Ačkoliv práce provozovala se s největší bedlivostí, byla výroba cukru velmi skrovná a peněžité výsledky pěti kampaní dosti chatrné; pročež od roku 1843 počínaje, pracovalo se v Sadské opět pomocí lisů hydraulických a to se značným prospěchem. Cukrovar v Sadské přešel po roce 1846 v majetek dosavadního držitele pana *dra. Bürgermeistera.* Weinrich zakoupil za to pozemek v Pečkách, kdež stavěla se právě trať státní dráhy; tamtéž postavil si cukrovar, v němž r. 1848 poprvé se pracovalo. Továrnu v Pečkách řídili tehdy s úspěchem *P. Hahn* († 1866), dlouholetý spolupracovník Weinrichův a *W. Teuchert*, nynější ředitel cukrovaru v Syrovátce. Weinrich zemřel r. 1860 ve Frankobrodě. Zavírajíce tímto důležitější data ze života tohoto velečinného, neunavného muže, vyslovujeme zde toliko obecné přesvědčení vrstevníků, že Weinrichovi přísluší na vždy čestné místo v dějinách českého cukrovarnictví.

Po příkladě Richterově kupoval i B. Frey (narozen 1799) ve Vysočanech šťávu řepovou a vůbec zúčastnil se velmi činně ruchu cukrovarnického. Otec nedávno zemřelého pana Bedřicha Freye staršího zařídil v roce 1827 lékárnu

*) Doklady o tom nalezáme v „Denkschrift der Prager Naturforscher-Versammlung" 1837.

**) *Karel Weinrich* narodil se u *Wetzlaru*, v pruské prov. Rýnské.

u „Jednorožce“ v Praze. Toho času odebral se jmenovaný Bedřich Frey sen. na cesty do Paříže a Londýna, aby nabyl vědomostí ve farmacii, hospodářství, cukrovarství, vinařství, pivovarnictví a vinopalnictví. Když se byl po půltřetím roce do vlasti navrátil, snažil se přivésti k užitkům zejména nové vědomosti cukrovarnické, ve Francii nastřádané. České cukrovary toho času na zkoušku postavené živořily dosti trudně se vzácnými toliko výminkami. Domněnku valně rozšířenou, jako by burák český nechoval dostatečné množství cukru, vyvrátil B. Frey četnými zkouškami, podniknutými s cukrovkou z rozličných krajin naší vlasti a zařídil (1833) v nynějším pivovaru ve Vysočanech malou továrnu na vyrábění cukru z buráku.

Upotřebení parní síly bylo tehdy velmi málo rozšířené a byl snad Antonín Richter jediným v Čechách, kterýž k odpařování šťávy užíval uzavřitého přístroje o vzduchoprázdnu.

První výsledky pokusů Freyových byly provázeny hojným vytěžkem, pročež bylo jemu roku 1835 možno postaviti dosud pracující cukrovar Vysočanský, ovšem z počátku dosti primitivně zařízený. Po třech letech odebral se Frey po druhé do Francie a navrátiv se obohacen novými zkušenostmi, odstranil ve své továrně pánve nad otevřeným ohněm, malé filtry, dřevěná struhadla i nedostatečné lisy hydraulické, nahradil poslední novými na 2000 centů tlaku a zařídil upotřebení páry v celém závodě.

Vývoj cukrovaru Vysočanského sloužil potom za vzor mnohým jiným závodům a býval intelligentní majetník jeho daleko volán a tázán o radu a dobrozdání. Později postavil sobě Frey cukrovar *Nagy-Surany* v Uhrách, který podobně s úspěchem pracoval. Znamenitá myšlenka Richtrová „ústředních rafinerií“ nalezla ve Freyovi ohlasu a v cukrovaru Vysočanském odebírala se zahuštěná řepová šťáva z továrny Dobrovické, Weinrichem zařízené.

V roce 1846 byla oddělena manipulace šťávy od rafinace suroviny vlastní a Dobrovické. K tomu cíli postaveny byly zavřité filtry a varostroj o vzduchoprázdnu. Později změněna byla manipulace v ten způsob, že surovina zanášela se do těžké šťávy.

V roce 1876 pracovalo se naposledy na lisech hydraulických, ješto zavedena byla difuze s ohřívadly přestupníkovými.

Bedřich Frey řídil vedlé neunavné a mnohostranné činnosti své závod svůj ponejvíce sám. V posledních letech vzdal se vedení továren, odevzdav je oběma svým, v oboru cukrovarnictví všestranně i výtečně vzdělaným synům. Zasloužilý tento český cukrovarník zemřel 18. října 1878.

Až do roku 1862 byly cukrovary české téměř výhradně v rukou jednotlivců; teprvé následujícího léta počali rolníci nahlížeti prospěšnost spolčování kapitálu a zakládali cukrovary akciové. Roku 1863 postaveny byly továrny v Lužci, Pečkách a v Hradci Králové; tímto krokem dán jest podnět k netušenému ruchu zakladatelskému a počet rolnických cukrovarů vzrůstal každým rokem, čímž výtěžnost půdy a cena pozemků nesmírně získaly. Značných zásluh měl v tom na slovo braný cukrovarník český, *Jozef Pflegr*, jenž přispíval tehdy ochotně vzácnou svou zkušeností praktickou, kdekoliv byl na radu dožádán. Podáváme zde některá dáta životopisná o vynikajícím tomto průmyslníku, jenž stal se učitelem i vzorem četných cukrovarníkův českých.

Jozef Pflegr narodil se 20. dubna roku 1823 ve Sloupně, kraje Jičínského. Odbyv studia filosofická a potom i technická v Praze přistoupil k hospodářskému úřadu ve Smidarech, při čemž nabyl v závodu tamnějším dostatečných známostí cukrovarnických. Později věnoval se zcela cukrovarnictví se zvláštní horlivostí a přiváděl k užitkům bohaté své vědomosti technické. Dirigenti, ano i dozorcové a vařičové bývali tehdy pouhými empiriky a pocházeli ponejvíce z Německa. Pflegr byl jedním z nejprvnějších našinců, jehož zásluhy a vědomosti odborné došly doma uznání; stalť se záhy správcem cukrovaru v Bělohradě (okres Novopacký) a později ředitelem továrny na Peruci

(u hraběte Frant. Thuna). Zde zavedl první v Čechách těžení šťávy pomocí mlýnků odstředivých a docílil značného prospěchu rozličnými opravami technickými.

Roku 1862 stal se ředitelem cukrovaru Sadovského, kdež působil zdárně mezi rolnictvem, přispívaje radou i skutkem, kdekoliv toho bylo třeba; následkem toho byl od venkovského lidu všeobecně ctěn a milován. Za výrobky zaslané na výstavu londýnskou poctěn byl zlatou medailií. Roku 1866 vyznamenán byl pro své zásluhy rak. zlatým záslužným křížem s korunou a pruským rytířským řádem „Červeného Orla". Když opouštěl roku 1869 místo dosavadního působení, připravili zástupcové veškerých obcí vůkolních (okresu Nechanického) tklivou ovaci a skvělý průvod banderií na rozloučenou „čestnému občanu obce Dohalické".

V témž čase převzal řízení stavby zakládajícího se právě cukrovaru v Pardubicích, jenžto výtečným vedením jeho stal se brzo jedním z nejlepších závodů v Čechách. Současně stal se prvním předsedou založeného tehdy „spolku cukrovarníků východních Čech"; záslužný spolek ten dosáhl obětavým řízením Pflegrovým netušeného rozvoje a působil blahodárně v rozkvět českého průmyslu cukrovarnického. V čestném úřadě tom setrval až do roku 1877, kdy oddal se vedení vlastního hospodářství a vzdálil se (bohdá jen na čas činnosti cukrovarnické.

Pflegr uznán jest všeobecně za výborného průmyslníka, vynikajícího bohatými zkušenostmi národohospodářskými a vzácným talentem organisačním. Jest zároveň vlastencem obětavým a nadšeným, jemuž patří valná část zásluhy, že cukrovarnictví v Čechách stalo se i zůstalo průmyslem národním; sluší doložiti, že přičiněním Pflegrovým názvosloví cukrovarnické, druhdy jen v němčině užívané, přeměnilo se záhy na jazyk český a rozšířilo se časem v mateřštině i mezi dělnictvem.

Neprodlíme při líčení poměrů doby nynější, protože tato se svými událostmi a vynikajícími, dosud činnými osobami nenáleží ještě historii. Tolik jen s oprávněnou hrdostí národní konstatujeme, že cukrovarnictví české povzneslo se přičiněním *českých* techniků na výši dokonalosti a že stává se vzorem dálné cizině. Každoročně navštěvují teď továrníci z Francie, Belgie, Ruska a j. závody české i moravské, aby v nich čerpali poučení.*) Domácí strojírny zásobují nejen cukrovary české, nýbrž vyvážejí stroje své i za hranice, zejména do Ruska. Na místě bývalých, empirických cechovníků, ponejvíce Prušáků, docházejí uznání čeští technikové, ano tito přijímají co rok čestná povolání za hranice naší vlasti.

Vynikající inženýrové čeští: *Daněk, Bromovský, Rejthárek* (zemřel 1874), *Urban, Holý* a j. mají zásluhu o zlepšení starších konstrukcí a neméně o vynalezení výhodnějších, nových strojů; k nim přidružují se zasloužilí cukrovarníci: *Pflegr, Hodek,***) *František Urbánek,****) lučebník *Matějček,*†) *Jičínský* a mnoho jiných chvalně se osvědčivších našinců.

Žel, že česká literatura cukrovarnická není v poměru k ohromnému vývoji průmyslu tohoto domorodého; ač veliká část národního jmění uložena jest v cukrovarech, nemáme dosud řádného, úplného díla o cukrovarnictví a literární produkce naše uložena jest na ten čas ponejvíce v časopisech periodických.††)

*) Roku 1876 zařízen byl na př. první cukrovar ve Francii na difuzi (ve Villeneuve, Oise) podlé vzoru továrny Pardubické, roku 1878 zavedl Ferdinand Delori difuzi poprvé v Belgii (Snaeskerke, Ostende) podlé vzoru cukrovaru Jozefovského; česká saturace (Frey-Jelínek) rozšířena jest bezmála ve všech cukrovarech ruských, německých a částečně i francouzských a t. d.

**) Životopis Gustava Hodka shledá čtenář ve „Světozoru" roč. 1874.

***) František Urbánek narodil se r. 1839 ve Vrbové Lhotě u Poděbrad.

†) Edvard Matějček, chvalně známý chemik český, narodil se roku 1840 v Ústí nad Labem.

††) Všeho uznání zasluhuje v té příčině *Karel Preis,* prof. chemie při české poly-

Čilý ovšem ruch panuje za to ode dávna ve spolkovém životě našem a jednoty cukrovarníků východních a severních Čech, tolikéž zemský spolek cukrovarnický nejen statně hájí životní zájmy průmyslu tohoto vůči živlům nepřátelským, nýbrž pomáhají s úspěchem k vývoji a zdokonalení jeho občasnými valnými schůzemi krajinskými a v nich rozpravami o důležitých časových otázkách technických a organizačních.

Jakož pak tato nová éra vyznamenává se uvědomělou snahou vlasteneckou a snažením vědeckým, zastavujeme se u ní posléze v té příčině, abychom vzdali zaslouženou česť jednomu z pionérů, jehož srdce, nadchnuté láskou k vlasti a ideály pokroku, žel tak záhy bíti přestalo! Zpomínáme zde *Ferdinanda Jičínského*, jehož nám urvala smrt uprostřed činnosti a v působení tak mnohoslibném. *)

Ferdinand Jičínský narodil se dne 16. července 1846 na starobylém, památném Karlovu Týně. Záhy poslán na studia do Prahy, odbyl s výborným prospěchem vysoké učení na polytechnice české, kdež věnoval se s celou láskou i zápalem zejména matematice, lučbě, fysice a technologii. Té doby již vynalezavý a čilý duch jeho osvědčil se v počátcích vlastní literární činnosti. Jičínský tenkráte sestrojil a popsal (Fresenius: Zeitschrift für analyt. Chemie) nový, malý přístroj sírovodíkový a brzo na to navrhnul a doporučil užívání vakua v pivovarství. **) Pěstoval i v letech pozdějších se zálibou fysikální část chemie a partie fysiky, které zasahují v obor badání chemického; jmenovitě mluvíval s nadšením o pracích Bunsenových a Regnaultových, obou fysikochemiků.

Roku 1870 nastoupil Jičínský dráhu praktickou, meškaje v kampani 1870—71 v kolínském cukrovaru rytíře Horského a v následující kampani v cukrovaru chropínském na Moravě. Tehdy mocněji než kdy před tím zachtělo se mu seznati také zahraničný průmysl a proto učinil tak, jakmile se mu příležitost udála, odebrav se v létě r. 1872 do Německa, kde stal se chemikem cukrovaru v Bredově u Štětína na pobřeží Baltu.

Za pobytu svého v Německu byl Jičínský literárně nejčinnějším, spolu nepřestal býti rozhodným Čechem a podporovatelem domácích literárních podniků. Pomíjejíce přehojný počet menších pojednání, které Jičínský v té době byl uveřejnil, uvádíme zejména, že sepsal a vydal samostatný větší spis o difuzi: „Das Saftgewinnungsverfahren der Diffusion" 1874, první to dílo toho druhu a všestranně důkladné. Za pobytu svého v Bredově vypracoval také novou methodu určování šťavnatosti řepy; ***) jejíž důležitost v technickém dozoru cukrovarnictví odůvodnil v jiném spise, kterýž vydal roku 1876 na uhájení svých náhledů a na obranu proti nájezdům některých neomylníků velkoněmeckých. †) Jičínský odhodlal se opustiti dráhu cukrovarnickou a nastoupiti činnost učitelskou, při které by mohl věnovati se s větší volností svým snahám vědeckým.

Roku 1874 navrátil se Jičínský do Prahy, uvítán vřele starými přátely z dob studentských, ††) jimž se stal vzorem v ohledu činnosti vědecké. Přijav

---

technice, druhdy redaktor „Časopisu cukrovarnického", nyní redaktor „Chemických Listů", které všímají si pilně průmyslu našeho; tolikéž *Dr. M. Nevole*, redaktor orgánu cukrovarnických spolků českých.

*) Podobiznu a životopis Jičínského přinesly „Chem. Listy", roč. I., č. 10., odkudž jsme čerpali některá dáta životopisná tuto uvedená.

**) Myšlenku tuto poprvé prakticky provedl inž. Rich. Jahn, viz o tom: J. V. Diviš „Pokroky průmyslové". Praha 1873.

***) Viz „Časopis cukrovar." 1873.

†) Der Werth der Zuckerrübenanalyse. V Lipsku. 1876.

††) Již na polytechnice byl utvořil Jičínský kolem sebe hlouček nadšených studentů, jimž pěstování věd přírodních mimo obligatní přednášky šlo nade všecko. Jičínský byl také předsedou chemického spolku „Isis", kterýž tehdy byl v utěšeném rozkvětu a činnosti. Roku 1868 chystal se vydati společně s kolegou *Zdeňkem Jahnem* (nyní prof. v Plzni) překlad

místo assistentské při všeobecné i analytické chemii na českém ústavu polytechnickém, setrval v tomto postavení až do své smrti, kteráž zachvátila jej nenadále po krátké nemoci. Jičínský zemřel o Vánocích roku 1877 rozkladem krve, následkem to neštovic.

Naposled vyslovujeme přání, s nímž bude souhlasiti mnohý ctitel historie kulturní: aby některý z pamětníkův staré doby podal nám věrný obraz její, dříve, než velezajímavé, v mnohém ohledu přímo klassické podrobnosti upadnou v zapomenutí.

K usnadnění prací přípravných podáváme tuto seznam pramenů dějepisných, týkajících se především dějin cukrovarnictví rakouského, které lze studovati v knihovnách pražských, jmenovitě v bibliotéce „Průmyslové jednoty“.

Literatura dějin cukrovarnictví.*)

*) *Achard.* Anbau der Runkelrübe und Zuckergewinnung. 1803. Číslo katal. 148.

*) — — Zuckerfabr. aus Runkelrüben. Leipzig 1809. Číslo katal. 191.

— — Zuckerfabr. aus Runkelrüben. Leipzig 1811. Číslo katal. 192.

*) *Bley.* Zuckerfabr. aus Runkelrüben 1836. Číslo katal. 513.

*) **Böhringer.** Zuckererzeugung aus Ahornsaft in Oesterr. 1836. Číslo katal. 1244.

Erxleben. Versuche über den Anbau der Runkelrüben etc. Prag 1818.

*) *Grauvogel.* Zuckerbereitung aus Runkelrüben 1811. Číslo katal. 1246.

Göttling. Zuckergewinnung aus Mangoldarten. Jena 1799.

Hermbstädt. Fabrikation des Zuckers aus Rüben 1811.

*) **Hlubek.** Runkelrübenanbau und Zuckergewinnung 1839. Č. kat. 555.

*) — — Staatswirthschaftliche Ideen betreff. Rübenzuckerfabr. 1800. Číslo katal. 1242.

*) *Kauzmann.* Das Ganze der Rübenzuckerfabr. 1839. Číslo katal. 557.

*) **Kodweis.** Rübenzuckerdarstellung 1834. Číslo katal. 526.

Koppy. Rübenzuckerfabrikation 1810.

*) **Krause.** Darstellung der Fabrikation des Zuckers. Wien 1834. Číslo katal. 471.

P. Labat. Abhandlung vom Zucker. Nürnberg 1785.

*) *Lampadius.* Erfahrungen über Rübenzuckererzeugung. 1800. Č. k. 1241.

*) *Maréchaux.* Rübenzuckerfabr. 1811. Číslo katal. 190.

*) **Mikan.** Zuckererzeugung aus Ahornsaft. 1811.

Neumann. Vergleichung der europ. Zuckerfabr. Prag 1837.

*) — — Erfahrungen über Zuckergewinnung. 1812. Číslo kat. 1248.

*) **Oppelt.** Zuckerfabrik in Svinař. 1834. Číslo kat. 528.

*) **Rad.** Der Rübenzucker Oesterreichs und Deutschlands. 1848.

*) — Rübenzuckerfabrikation in Oesterreich. 1862. Číslo katal. 1085.

Rath. Rübenzuckerindustrie in Oesterreich. 1817. Číslo katal. 929.

Faradayova spisu: „Historie svíčky“, ku kterémuž účelu vypracoval s nevšední pilností pěkné obrazce. Sešlo s toho však pro neutěšené poměry literární. Když pak po letech probírám se nyní sežloutlými listy dotyčného rukopisu jeho, vynořuje se přede mnou znova obraz ten ušlechtilého snažení mladistvého. Kolik plánů, práce, záměrů a předsevzetí tehdy jsme umluvili a v duchu propracovali! a kolik bylo nám popřáno provésti ve skutečnosti, v oné chladné, sobecké skutečnosti, ve které pohlíží se na práci duševní, byť nadšenou, tak často s úsměchem a pohrdáním! Maje v rukou četné dopisy Jičínského z doby pozdější, s bolestí uznávám oprávněnost jeho stesků i žalob na příkoří, s kterými bylo jemu v životě zápasiti. Zajisté jednou bude se cukrovarnictví české těšiti původní a bohaté literatuře, jak ani jináče nemůže býti při nesmírné důležitosti tohoto průmyslu; kéž zpomíná se potom shovívavě pionérů, jimž bylo zápasiti s poměry — *zvláštními!*

*) Spisy * označené shledá čtenář v knihovně „Průmyslové jednoty“ pražské pod číslem spolu uvedeným.

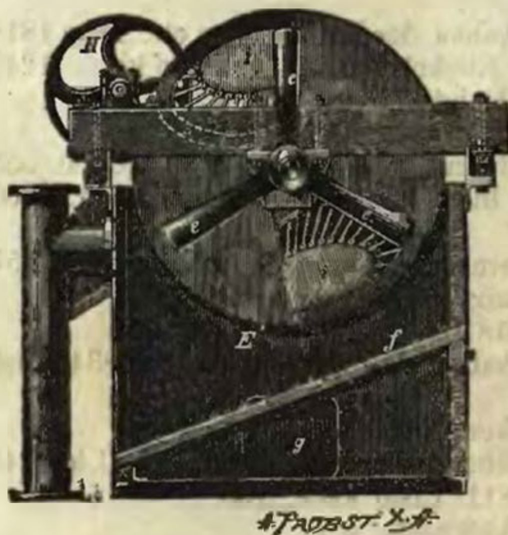
*) *Schwarzweller.* Zuckerfabrikation. 1838. Číslo katal. 905.
*) **Weinrich.** Verbesserung in der böhm. Zuckerfabrikation. Zier'sche Methode 1835—1837. Číslo katal. 527.
Zier. Geschichte der Rübenzuckerfabrikation in Deutschland. 1836. Čís. kat. 503.
Zeitschrift für den Landwirt, Forstmann und Gärtner. Wien. Jahrgang I. Band.

Těžení šťávy řepové.

Praní řepy.

Pečlivě oklestěná, chrástu zbavená řepa zanáší se buď pomocí košíků nebo zvláštním přístrojem zvedacím (elevatorem) do pracího stroje.

Prádlo řepové, ježto sestrojil Champonois, jest u nás nejčastěji v užívání. Je to buben válcovitý, buď z lištů dřevěných sbitý, nebo z dírkovaného plechu železného urobený, jenž otáčí se v nádržce vodní tak, že asi třetinou své výšky ve vodě plouží. Hlína ze řepy opraná usazuje se na dně kašny; usazenina bývá vícekráte za den vypouštěna i vypláknuta, načež naplní se káď znovu čistou vodou. V čas mrazu ohřívá se voda v kádi prádla, aby bláto na řepě přimrzlé roztálo. K odstranění kamenů, provázejících vždycky řepu, užívá se přístrojů rozmanitého sestrojení. Téměř každá strojírna česká má zvláštní formu „vyběrače kamenů“. Přístroj Jollyho, ve Francii zhusta užívaný, býval druhdy také v českých vinopalnách ku praní bramborů upotřebován, ač s prospěchem nevalným.



Obr. 12. Odlučovatel kamenů.

Zvláštní, v praksi prý dobře se osvědčivší přístroj k odlučování kamenů popsal a vyobrazil *Felcman* v „Listech chemických“ (roč. I.). Upotřeben byl v loňské kampani v cukrovaru v Zákolanech. Podobný stroj vyrábí také strojírna dříve „Breitfeld, Daněk i spol.“ v Karlíně. Oba mají tu výhodu, že řepa v nich bývá ještě jedenkráte propraná.

Obr. 12. Na hřídeli *C* jsou upevněna tři ramena *e*, jimiž se promíchává opětně a přepírá řepa; kamínky padají vlastní tíží dolů skrze rošt *f* a bývají každých 6 hodin vyhrnovány skrze poklop *g*.

ii jsou koše k vyhazování řepy do vytahovadla, kteréž vynáší ji nahoru k řezačce.

L Trubice spojující obě prádla, aby voda stála v obou stejně vysoko.

Obr. 13. *F* Šikmá plocha s trychtýřem k nasypání řepy do prádla,

B Buben z dírkovaného plechu železného.

C Hřídel s litinovými koly špicovými (čili paprskovými) *a*, *a*,

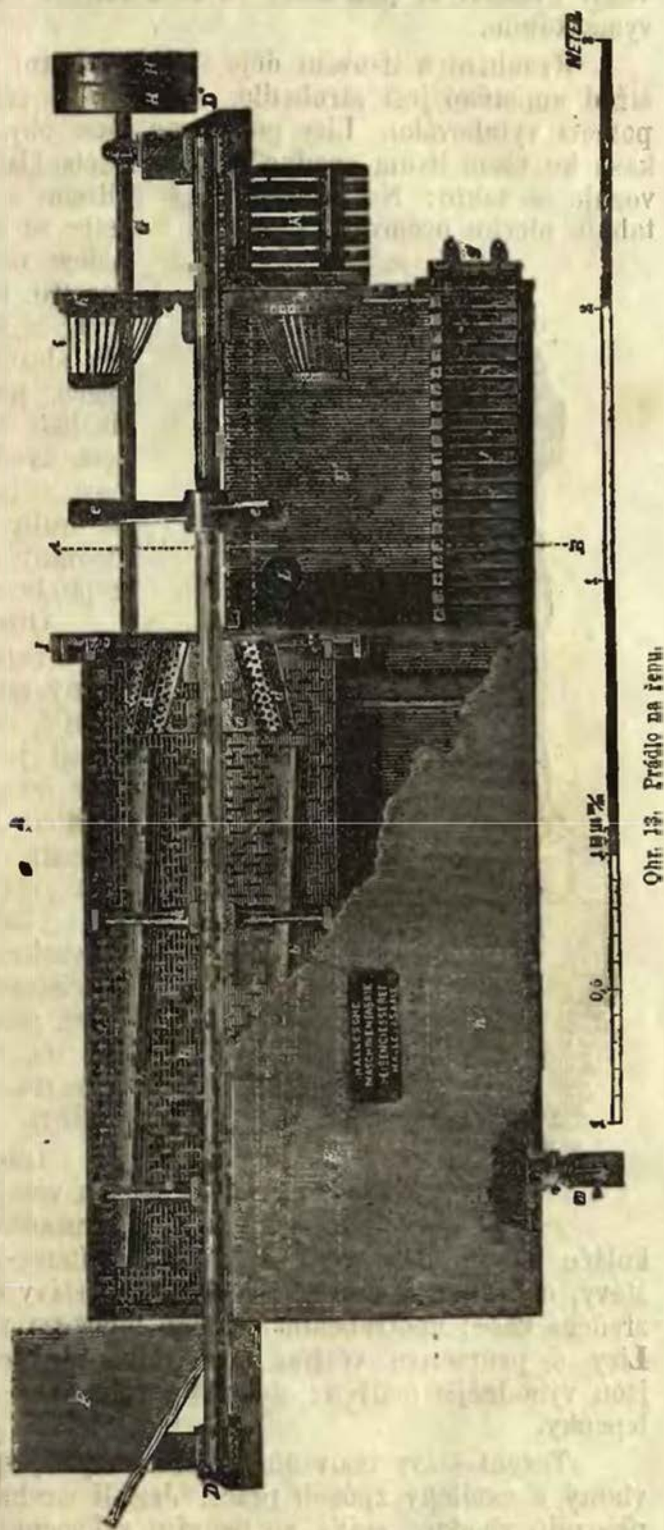
bb silné latě k promíchování řepy v bubnu.

dd dírkované lopatky k nabírání řepy a přesypávání do *E'*.

E' druhé prádlo na řepu s odlučováním kamenů, kteréž právě předchozí obraz 12. řezem dle čáry *AB* ukazuje.

Ve Francii došla obliby kombinace elevatoru a prádla na řepu, ježto slouží současně k oddělování menších kamenů. Dle *Charpentiera* sestrojil totiž *Degroux* soustavu tří válců, z nichž prvý šikmě nakloněný zavírá v sobě šroubovou plochu a běží *na sucho.* Řepa bývá jím nešena do vlastního prádla vodorovně položeného, odtud přichází do třetího bubnu, zase šikmo nakloněného a uvnitř rovněž plochou závitkovitou opatřeného. Buben tento otáčí se spodní částí ve vodě. Čisticí výkon celého ústrojí pak je následující:

V prvém, šikmém to a na sucho běžícím bubnu oklepává se hlína a drobné kamínky se řepy, v druhém děje se obyčejné prádlo vodní a v třetím, tolikéž šikmém bubnu zvedá závitnice *ve vodě* řepu do hůry, ješto kameny co těla poměrně těžší, spadávají na dno kádě. Prací stroj Charpentierův provádí výborně svůj úkol, ale vyžaduje mnohem větší hybnou sílu než prádlo u nás obecně užívané.


Obr. 13. Prádlo na řepu.

Lisování.

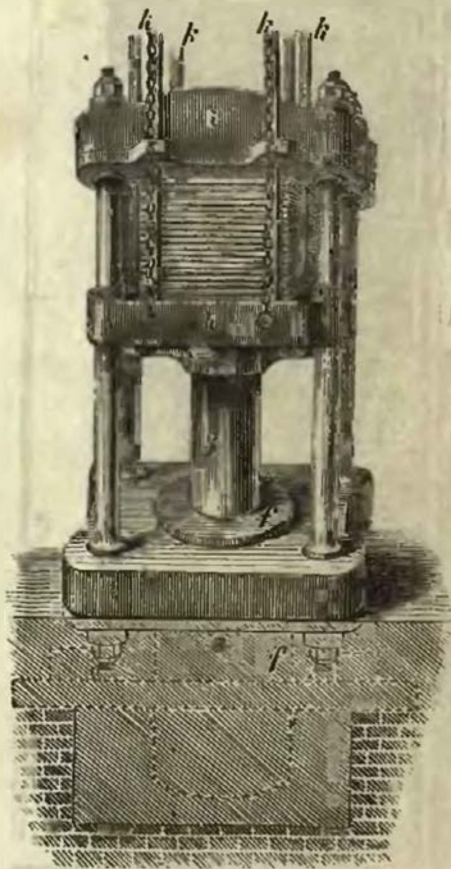
A. Lisy hydraulické. Tento způsob práce, druhdy v Čechách nejrozšířenější, zachoval se dosud v 15 cukrovarech domácích. V Německu jest hojně rozšířen, ve Francii pak skoro výhradně v užívání.

K rozmělnění řepy na jemnou kaši slouží kruhadlo, kteréžto sestrojil Thierry. Na válci spíše širokém než dlouhém upevněny jsou po délce plechové pilky. Válec otáčí se vodorovně značnou rychlostí a řepa bývá přitlačována proti struhadlu zvláštním mechanickým ústrojím, čímž rozkrouhává se na jemnou kaši. Do struhadla připouští se nálevkou dle potřeby různé množství vody, aby kaše rozředěním dokonaleji se mohla šťávy zbaviti. V Čechách užívalo se druhdy jen asi 50% vody, v poslední době však beře se 100% a více. Jest-li řepa zmrzlá, přidává se do kaše voda na 25° a výše ohřátá. Tím podporuje se vydatně vymáčení šťávy a krouhání stává se snadnějším.

Otupí-li se ostří pilek během práce, vymění se válec novým, v záloze přichystaným. Kaše přichází se struhadla do koryta uzavřeného, v němž rozmíchává se náležitě s vodou (vystírá se) pomocí míchadla mechanického.

Kaše zabaluje se potom do plachetek, anebo se jí plní vlněné neb lněné vaky. Oddělování pak šťávy od rozrušených buněk (dřeně) koná se úsilovným vymačkáním.

Krouhání a lisování děje se ve zvláštní místnosti „*na lisárně*". U prostřed umístěno jest struhadlo, do kterého přivádí se řepa z pracího stroje pomocí vytahováku. Lisy postaveny jsou obyčejně v jedné řadě tak, aby se kaše ke všem lisům snadno přinášeti nebo žlabem přiváděti mohla. Práce provozuje se takto: Na železném, před lisem se nacházejícím stolku položí se tabule plechu ocelového, přes ní rozestře se křížem vlněná *plachetka*, kašák naleje na ní podíl kaše, načež dělnice rozetře tuto hbitým pohybem ruky na koláč a složí všecky čtyři rohy do sebe. Na složenou plachetku položí se druhý plech, přes něj plachetka a t. d. Když do lisů dostatečný počet vrstev zabaleno jest, uvede se pumpa tlakostrojná v činnost a lisování započne. Mezi tím *vybírá se* druhý lis, to jest vyprázdňuje se. Vylisovaný zbytek vytřásá se ve *vyklepárně* z plachetek.


Obr. 14. Lisování řepy.

Obr. 14. představuje lis, nacházející se v největším tlaku; *f* je píst, *i* nehybný rámec. Vylisovaná šťáva odtéká na dolejší, dutou lisovací plotnu *h*, na jejímž okraji je žlábek s rourkou, kterouž vytéká do shromažďovací trubice a do kotlů čeřicích. Je-li šťáva dostatečně vylisovaná, vypustí se voda z velikého válce, tudíž píst *g* přivede se ku klesání.

Plachetky vyklepané mohou sloužiti mnohokráte k balení kaše a lisování; příliš znečistěné perou se horkou vodou, do které přidalo se něco sody. S prospěchem lze též na místě sody upotřebiti vody plynáren, obsahující uhličitan ammonatý (Šebor).

Lisováním hydraulickým obdrží se tím více šťávy, čím více vody přitéká na struhadle do kaše, čím slabší dělají se koláče a čím déle trvá lisování. Počítáme-li, že obsahuje řepa 96—97% šťávy, obdržíme lisováním asi 80—82% šťávy a 18—20% výtlačků při mírném zředění kaše; upotřebením velkého množství vody lze vytěžiti 85—90% šťávy. Lisy s průměrem větším, pro velké ale *tenké* koláče výtlačkové zařízené jsou výhodnější malých; dokonale vylisovaný výtlaček má býti asi s tloušťky lepenky.

Těžení šťávy lisováním hydraulickým jest nejstarší, pročež dokonale vyvinutý a ustálený způsob práce. Jest-li mechanické zařízení dobré a umístění přístrojů vhodné, stává se lisování výkonem zcela pravidelným; práce plyne bez přerušení určitým chodem, aniž závisí na dobré vůli dělníka v té míře jako jiné druhy výroby šťávové.

S druhé strany ovšem sluší zpomenouti některých nevýhodných stránek.

Velké množství sil pracovních*) a mechanických zdražuje práci, zpotřeba plachetek je značná, povaha manipulace přináší sebou citelné ztráty cukru a přílišná zředěnost šťávy lisované podmiňuje příslušné vydání za odpařování, tedy za palivo.

Jaký to rozdíl mezi lopotným hemžením a šramotem na lisárně s jedné a klidnou, tichou, takřka neviditelnou prací difuzní s druhé strany! A přece vzpomínáme rádi po létech onoho utěšeného koutku, jemuž nescházela poesie života. Veselý zpěv a smutné dumy přerozmanitých národních písniček proudily střídavě z neunavných hrdel „smíšeného sboru", přehlušujíce melodickou harmonií monotonní šum strojů, chřestot struhadla a břinkání plechů lisovních.

B. Lisy válcové. Zpomenuté vady lisů hydraulických nutkaly cukrovarníky k vyhledání jiného způsobu vymačkávání kaše, při kterém obešlo by se plachetek, plechů lisovních, pump tlakostrojných a velké části sil pracovních. Lisy válcové rozmanitých soustav mají tento úkol rozřešiti.

Ve Francii rozšířeny jsou lisy válcové dosti hojně, ač sluší doložiti, že v poslední době továrníci tento způsob pro mnohé, dříve méně známé nepřístojnosti na novo opouštějí.

Lisování děje se buďto pomocí *cedidel sítových*, které činí povrch pláště dvou neb tří válců, těsně *proti sobě* se otáčejících (*Champonois, Lebée* a j.), anebo lisuje se kaše mezi válcem a nekonečným suknem, jak navrhnul *Poizot.*

V Čechách pracovalo se pouze na zkoušku s lisem Lebéeovým roku 1873 v cukrovaru Líbeznickém a sice konaly se zkoušky s oběma soustavami vynálezu Lebée-ova: s lisem o dvou válcích a s lisem trojválcovým. Promluvíme jen krátce o této práci.

Při lisu trojválcovém rozkrouhá se řepa obyčejným struhadlem na jemnou kaši, která přivádí se pomocí pumpy, na kaši zařízené, do lisu trojválcového. Kaše přilehne mocí velkého tlaku ku cedícímu povrchu válců. Co se dotýče účinlivosti jednoho lisu Lebéeova o třech válcích, vyšetřeno v Líbeznicích, že možno porovnati výkonnost dvou lisů hydraulických s jediným Lebéeovým, nikterak ale nelze spracovati na jediném lisu trojválcovém až 2000 centů, jak o tom bylo bájeno.

Pobrobné rozbory chemické, týkající se zkoušek Líbeznických, provedl A. Gawalowski**) a uveřejnil tolikéž popis celého postupu práce. Šťáva vstupuje prolamovanými skulinami do vnitřní dutiny válců a odvádí se odtud postranními otvory. Šťáva drží v sobě mnoho dřeně útle rozptýlené, pročež bývá cezena strojem odvlákňovacím. Výtlačky z lisu vycházející bývají proměněny opětně na kaši, tato vystírá se v šroubovém elevatoru, jenžto pošinuje hmotu do čerpadla tlakostrojného. Odtud bývá kaše podruhé puzena do lisu válcového a lehká šťáva druhým lisováním vytěžená připouští se na místě čisté vody na struhadlo.

Těžiště celé výroby spočívá na tom, aby hned při prvním lisování vytěžilo se co možná mnoho šťávy, výtlačky aby potom vystírány byly náležitým množstvím vody.

Bylo dále v Líbeznicích zjištěno, že pro české řepy, které jsou mnohem cukrnatější francouzských, zapotřebí jest při jednoduchém lisování tak velikého množství vody a tak dlouhé doby k vystírání, že pro naše poměry nelze takto pracovati. Poněvadž jednoduché mačkání s lisem trojválcovým bylo nedostatečným shledáno, pokračovalo se v Líbeznicích ve zkouškách s dvojím lisováním. Z výsledků takto docílených vyšlo na jevo, že přítokem 140—150% vody na struhadlo dosáhne se kvantitativně téhož účinku jako difuzí, ale vý-

---

*) Na lisárně o šesti rychlolysech zaměstnáno jest průměrně: 12 děvčat k balení kaše, kladení a vybírání plechů, 6 děvčat k odnášení výtlačků a přenášení prázdných plachetek, 5 žen k vytřásání plachet, 6 kašáků, 3 muži u struhadla a vytahovadla, 3 pradleny ku čistění plachetek, 1 dohlížitel.

**) A. Gawalowski: „Lebéeův lis válcový" v „Časop. cukrovar." roč. III.

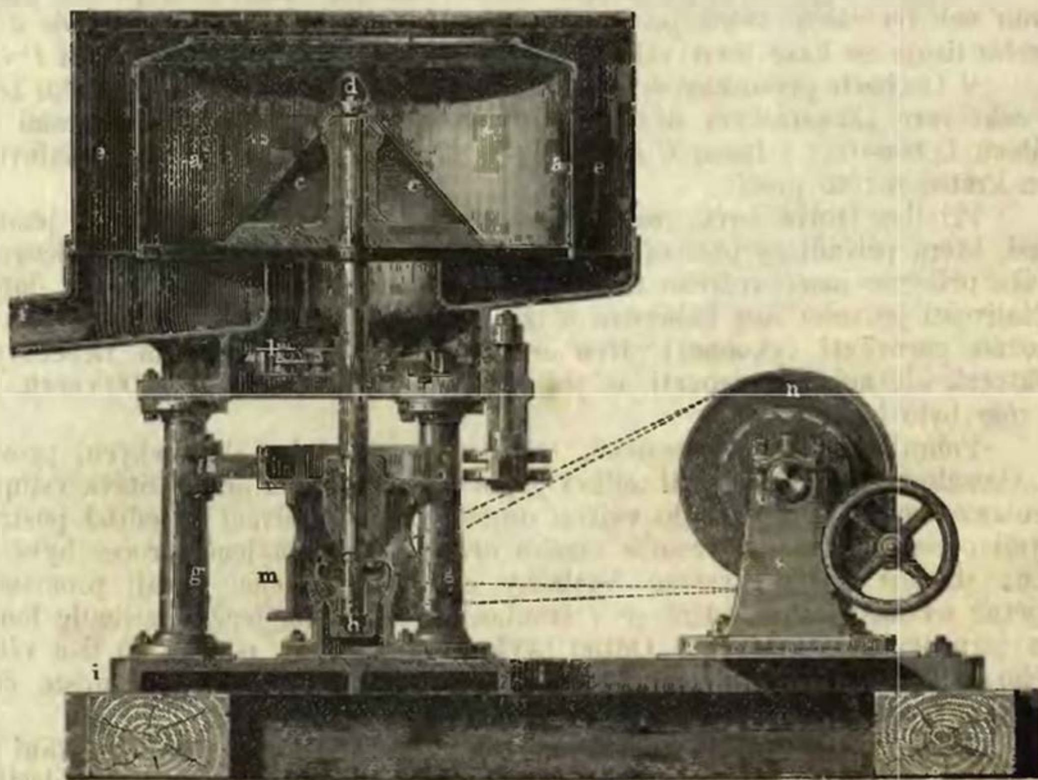
loby za odpařování šťávy takto zředěné, ztráta času a j. jsou takovéto práci zcela na odpor. Na konec poznamenáváme, že první lisy válcové (starší než francouzské) konstruoval pražský inž. Feyfar a zkoušel práci s nimi v cukrovaru Beřkovickém.

Mlýnkování čili centrifugování.

Upotřebení síly centrifugální v cukrovarnictví zavedli *Cail*, *Derosne* a *Frickenhausen*.

Těžení šťávy v centrifugách čili v mlýnkách odstředivých má v Čechách již jen význam historický, neboť zanechaly je všecky naše továrny. Zmíníme se tudíž jen krátce o tomto druhu práce. Uvedeme-li kaši řepovou, na obyčejném struhadle vyrobenou, v přiměřeném přístroji v rychlé kolotání, vystříká šťáva, jsouc puzena silou odstředivou (o čemž psáno již v II. díle „Kroniky Práce“ na str. 47. a d.).

Obr. 15. znázorňuje nám mlýnek odstředivý. Jeho podstatnou částí jest železný válec (buben) *a*, jehož stěny jsou dírkované a drátěnou síťkou pokryté.



Obr. 15. Mlýn odstředivý.

Buben *a* pokryt je *lubem* zevnějším *e*. Dírkovaný válec otáčí se pomocí vřetena *b*, kteréž spočívá v ložisku *h*. Pohyb děje se převodem síly z kotouče *n* na *m* pomocí řemene.

Počátečně koluje mlýnek zdlouhavě, oběh se však čím dále tím více zrychluje, až konečně činí 1000 až 1200 oběhů v minutě.

Tlak odstředivostí vyvozený jest nepoměrně menší síly hydraulického lisu; proto musí se odlučování šťávy od dřeně podporovati vodou, která se stříká do vnitř mlýnku. Aby se docílilo dostatečné vyčerpání kaše, sluší upotřebiti velikého množství vody, což má za následek přílišné zředění šťávy, tedy větší náklad za odpařování. Úplné vyčerpání šťávy mimo to závisí na dobré vůli dělníkově a jeho spolehlivosti.

Také výlohy v příčině veliké síly hybné jsou v podobném poměru jako u lisů hydraulických. Konečně přidružuje se nebezpečnost mlýnků odstředivých, které při neopatrném zacházení anebo nedostatečnou konstrukcí se roztrhovaly; všecky tyto okolnosti přispěly k úplnému zanechání této práce, ačkoliv šťáva vyznamenávala se znamenitou čistotou. Mlýnky odstředivé zavedeny byly roku 1857 ředitelem G. Hodkem v Doleních Beřkovicích a J. Pflegrem v cukrovaru na Peruci, kterýžto druhý cukrovar podržel je nejdéle, nahradiv je konečně difuzí. V Beřkovicích, kdež stály původně 32 centrifugy v činnosti, postaveny byly roku 1873 dvě baterie difuzní.

Walkhoffův způsob vyčerpání výtlačkv.

Výtlačky lisové drží obyčejně ještě 2—3% cukru; v cukrovarech francouzských, kdež k lisování beře se pouze 40—50% vody, dokonce obdrží továrník výtlačky s 5—7% cukru!

K dokonalému vytěžení tohoto cukru užívá Walkhoff zvláštního způsobu, který došel zvláště na Rusi hojného rozšíření.

Práce dělí se na dva výkony: rozmělnění výtlačků pomocí stroje trhacího a vyluhování kaše v uzavřených nádobách pomocí vody, která do nádoby spodem pomalu vystupuje a utvořenou slabou šťávu nahoru vytlačuje.

Vyluhování může se provesti až na 0·4 nebo 0·7° dle Ballinga, avšak vzhledem k drahému palivu přestává se obyčejně při 0·8—0·9° Bllg.

V holandské továrně *Werkendam* nabude se sloučením válcových lisů a přístroje Walkhoffova až 90% šťávy na váhu řepy. Způsob Walkhoffův hodil by se podlé toho dobře k doplnění a zdokonalení práce s lisy válcovými, neboť docílí se jím skrovnou silou pracovní a poměrně malým množstvím vody téměř úplného vyčerpání výtlačků.

Macerace Schüzenbachova.*)

Způsob tohoto těžení šťávy zakládá se v soustavně postupujícím vyluhování kaše v kádích vystíracích, nad sebou stupňovitě postavených. Smísí-li se kaše s vodou, obdržíme za nějakou chvíli zředěnou šťávu. Odstraníme-li tuto, nahradíce ji čistou vodou, opakuje se týž úkaz rozpouštění šťávy v buňkách i mimo ně obsažené. Několikerým nahražováním zředěné šťávy čistou vodou vyčerpáme kaši úplně. Ovšem že vyluhování čili vzájemné vyrovnávání hutností mezi obsahem buněk a vodou stává se vždy zdlouhavějším, čím menší jest rozdíl v hustotě obou kapalin. K dokonalému vyčerpání kaše jest tedy potřeba jistého času a několikerého střídání tekutiny.

Takovéto soustavné vymáčení šťávy slove *macerace*. V této formě ovšem se neprovádí macerace Schüzenbachova, neboť kdyby se při každém střídání tekutiny vyluhovací měla nahraditi slabá šťáva čistou vodou, nabylo by se velkého množství šťávy, tou měrou rozředěné, že odpařování by se nikterak nevyplácelo.

Za tou příčinou stahuje se zředěná šťáva na *čerstvou kaši* a dosazuje se obsahem výše v pořadí stojící nádoby, tak že vždy v jedné nádobě nachází se kaše téměř úplně vyčerpaná, v poslední od této stojící pak nalezá se šťáva, mající téměř hustotu přirozeného obsahu buněk. Obsah nádoby, ve které jest kaše úplně vyčerpaná, vyprázdní se potom a šťáva hustá z tělesa předcházejícího vypustí se do kotle čeřicího k dalšímu zpracování. Nádoby vyluhovací jsou z plechu železného a mají zařízení strojných kádí vystíracích, to jest

---

*) *Sebastian Karel Schüzenbach* narodil se r. 1793 u Freiburku v Badensku, † r. 1869 v Baden-Badenu. Biografii a podobiznu tohoto velezasloužilého průmyslníka německého uveřejnil berlín. „Zeitschrift", ročník 1869, str. 270.

jsou opatřeny míchadlem mechanickým. Soustava hřídelů a ozubených kol přenáší pohyb parní síly na míchadla všech nádob a může každé jednotlivé ústrojí býti podle potřeby zaraženo. Na dně kádě vyluhovací je upraveno mosazné síto, složené z několika dílců, tak že může být vyjmuto a očistěno. Šťáva může téci skrze dolejší síto a pustiti se skrze spojovací rouru (přestupník) buďto do následující níže postavené kádě, nebo zvláštní záklopkou, nalezající se pod síťovým dnem do kotle čeřicího.

Poklopem dole upraveným lze vyprázdniti celý obsah nádoby, to jest vyčerpanou kaši i výslaz.

Poslední nádoba, nejníže postavená, spojena jest rourou s nádržkou, ve které jímá se tekutý obsah naznačeného tělesa, načež bývá pumpou tlakostrojnou tlačen do *nejvyšší* nádoby. V některých továrnách stojí řada maceračních kádí v jediné rovině a přepuzování šťávy z jedné nádoby do druhé děje se pomocí čerpadel umístěných mezi jednotlivými nádobami.

Přístroje odvlákňovací. Důležitou součástkou každého zařízení maceračního jest stroj odvlákňovací, který odlučuje ze šťávy dřeň prvé než ona ohřívá se s vápnem. Nejlépe osvědčil se přístroj *Sehringův*; je to vlastně cedící lis, podobný kalolisu, o kterém promluvíme později při oddělování kalů od šťávy zčeřené a saturované.

Porovnáme-li Schüzenbachovu maceraci s lisy hydraulickými, shledáme některé přednosti prvého způsobu naproti lisům. Úplná čistota na této stanici šťávní, úspora síly pracovní i páry a lepší vyčerpání kaše, toť jsou pozoruhodné výhody macerace. Naproti tomu vadí přílišné zředění šťávy, vodnatost vymočené kaše (a nutné její lisování) a závislost výsledků na spolehlivosti dělníků.

Macerace Schüzenbachova byla tuším v Čechách nejdéle v cukrovaru Libňoveském v užívání. V Rakousku zavedena byla macerace suchých koláčků řepových v letech čtyřicátých nejprvé v hr. Laryšově továrně v Karvině (na Těšínsku).

Difuze.

Theorie a Dějiny. Difuze čili vyslazování řízků (Diffusion, Mazeration der Rübenschnitte) zove se těžení šťávy soustavným vyluhováním čili vymáčením (Auslaugung) čerstvých stružkův řepových v nádobách difuzních, tak zvaných difuzorech.

Rozkrájíme-li cukrovku na tenké nudle (řízky neb stružky) a vložíme je do vody 40°C. teplé, vystupuje (difunduje) z bunic tekutý obsah skrze blánu buničnou do vody, kteráž naopak vniká toutéž cestou do buněk. Proudění to trvá potud, až nastane rovnováha mezi hutností kapaliny zevnitřní i vnitřní. Jakmile stane se tak, přestane vzájemné pronikání kapalin, ješto není více příčiny k další difuzi.

Nádoba obsahuje po té roztok cukrnatý — šťávu a do jisté míry vyluhované řízky. Odlijeme-li sladkou kapalinu, nahradíce ji čistou teplou vodou, opětuje se týž zjev: obdržíme šťávu poněkud slabší a řízky vyluhují se ještě více. Opakujeme-li zkoušku dalším vyluhováním několikráte, shledáme naposled, že bunice řepové naplněny jsou kapalinou téměř bezcukrnou, a pozorujeme-li vyslazený řízek pod drobnohledem, uzříme, že vnitřní bunice nedoznaly žádného rozrušení.

Tím jest podán důkaz, že dála se skutečná difuze, zakládající se na zjevech *endosmosy* (vnikání) a *exosmosy* (vyprýštění) dvou různých kapalin skrze blánu určité povahy fysikálné.

Prosakujíť dvě kapaliny různorodé, (kteréž smíchati se dají) skrze přehražující je blánu, a na obou stranách její se spolu smísí. Úkaz tento pozoroval nejprvé Parrot (1811) na vodě a líhu. Rychlost prýštění obou kapalin

jest nerovná; voda proniká blanou rychleji než roztok soli neb hustší kapaliny. Nejlepší výklad podal J. Liebig, za příčinu uznávaje kapalin jednak mezi sebou, jednak i ku bláně přítažlivost molekulárnou: která kapalina více *lne* ku bláně, ta rychleji proniká.

Buňka řepová obsahuje za živa roztoky cukru, bílkovin, látek dusíkatých, solí a některé dosud blíže neznámé sloučeniny, kteréž shledáváme ve šťávě řepové. Mimo to chová buňka některé nerozpustné hmoty, jež setrvají ve vylisovaném neb ve vyluhovaném zbytku (ve výtlačkách a stružkách).

Stěny buničné nesmíme pokládati za neprostupné, ježto propouštějí, jak dotčeno, skrze blánu svou vodu i šťávu. Abychom záhadný jinak zjev difuze řízků poněkud vysvětlili, užijeme obrazu názorného.

Mysleme sobě bunice utvořené z útlé síťky, jejíž jednotlivé kroužky neb očka nemají stejné velikosti. Obsah buněk pak znázorněmež sobě pramalinkými zrnečky (molekulami) objemu rovněž nerovného. Leží na bíledni, že zrnečka nejmenší mohou proniknouti nejen skrze všecka očka síťky buničné, nýbrž mohou i z bunice po případě ven vystoupiti, kdežto zrnka větší mohou jen většími, nikoliv nejmenšími otvory proklouznouti a bývají tudíž zadržána uvnitř buněk.

Příčinu proudění dlužno hledati v nerovné hmotnosti obou kapalin a tím podmíněné přítažnosti hmotných molekul.

Za tou příčinou přestává vzájemné pronikání, jakmile hutnost obou kapalin (vnější a vnitřní) se vyrovnala úplně. Rozumí se samo, že mluvíme, co se týče hořejšího porovnání, obrazně; neboť nejlepším drobnohledem nelze vypátrati žádných otvorů síťkových ve stěnách bunic, aniž molekul, skládajících součástky šťávy řepové.

Objemy neb poměrné velikosti difundujících molekul (zrnek): bílkoviny, cukru, solí a t. d. mohou se jedině porovnávati a přibližně stanoviti pomocí jich vah atomových a měrných (spez. Gewicht).

Objem difundujícího zrnečka dotýčné součástky šťávové nalezneme totiž, dělíme-li číslo váhy atomové číslem váhy měrné.

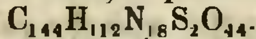
Číslo, udávající objem a tím i poměrnou schopnost pronikání, nazveme *kvocientem osmotickým*.

Veškeré součástky šťávy řepové dají se vřaditi ve dvě skupiny. V jedné jsou hmoty, jichž váha měrná jest dosti značná, ale váha atomová nepatrná, jsouť to: cukr, soli, asparagin, betain a j. Druhá skupina zahrnuje látky, mající skrovnou váhu měrnou, ale značné váhy atomové: bílkoviny, proteiny, pektiny a j. hmoty *beztvarné*. Prvější majíce dle formule naznačené poměrně nepatrný objem molekul, měly by procházeti snadno skrze blánu buničnou, druhé málo nebo nic.

Proslulý ve zkouškách osmotických *Graham* rozdělil rovněž hmoty na dvě skupiny: *krystalloidy* a *kolloidy*, z nichž první nadány jsou výbornou prostupností osmotickou, druhé slabou neb žádnou.

Co příklad slouživ nám repraesentant kolloidů — bílkovina — a krystalloid cukr.*)

Vzorec bílkoviny (čistého bílku) z procentového složení vypočítaná byla by tato:



$$C_{144}H_{112}N_{18}S_2O_{44}.$$

Vzorec pak cukru třtinového $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Násobíme-li veličiny zastoupených prvků příslušnými váhami atomovými, obdržíme pro bílek = 2860 a pro cukr třtinový = 298.

Dělíme-li čísla získaná příslušnými váhami měrnými, kteréž obnášejí pro bílek = 1·31, cukr = 1·6, obdržíme poměrnou velikost molekuly bílku = 2183, cukru = 186.

Z poměru těchto dvou veličin jde na jevo, že molekula bílku jest *11·7kráte*

*) Viz „Čas. cukrovar.“ 1873 J. V. Diviš: Osmotické zjevy filtrace.

prostornější, větší, než molekula cukru, pročež klade se pohybu molekuly bílkové jedenáctkráte silnější odpor, nežli molekule cukerné.

Spisovatel vypočetl na základě téhož vzorce, že byla by poměrná velikost molekuly hydrátu draselnatého = 26·1, chloridu draselnatého = 40·4, čili porovnáme-li opět objemy těchto sloučenin s objemem bílkové molekuly, vidí se býti objem této asi 54kráte větší než u chloridu draselnatého, 83kráte větší, než u hydrátu draselnatého. Podobně má se věc u některých solí a vskutku shledáváme při pravidelné práci (s teplotou nepříliš vysokou), že vyslazené řízky obsahují více bílkoviny a proteinů, nežli solí a p. krystalloidů.

Z theorie právě vyložené dalo by se souditi, že difuzí řízků řepových provodí se jakési prosívání molekulárné, to jest značné odloučení cukru od tak zvaných necukrů. Avšak pozdější praktické výsledky a vědecké výskumy, nejnověji v tom ohledu podniknuté, domněnku onu nepotvrdily.*)

Šťáva difuzní obsahuje vedlé cukrů tím více přímětků cizích (kolloidů a j.), čím vyšší teplotu bylo řízkům utrpěti.

Přestoupí-li teplota 70°R., rozrušuje se značně buňkovina, pektinové látky mezibuničiny přecházejí v rozpustný stav a celý obsah buněk vylévá se do šťávy. Z opáčné příčiny nabude se difuzí tím čistších šťáv, čím nižšího záhřevu doznaly.

O zdokonalení difuze pro účel cukrovarnictví má hlavní zásluhu *Florentin Robert*,**) továrník v Židlichovicích na Moravě. Již r. 1846 konal pokusy s difuzí ve velkém, než věc nedařila se valně, protože zaveden byl obecnou tehdy (ač bludnou) domněnkou o nezbytném prý *„umoření“* (mortification) buněk řepových před vyslazováním.

Matyáš Dombasle,***) znamenitý průmyslník francouzský, uveřejnil před tím (r. 1842) první své pokusy o *maceraci* čili vyluhování koláčků řepových a dokazoval přenáhleně zásadu vědou nikdy nepotvrzenou, že dlužno řízky řepové před vyslazováním buďto usušiti, anebo na 100°C. zahřáti, aby se síla životní buněk *„umořila“*.

Později Dubrunfaut potvrdil ještě zvláštním spisem tyto náhledy, pročež byly obecně za pravé pokládány. Nikdy snad víra v autority neokázala se býti tak škodlivou pro vývoj průmyslu, jako v tomto případě.

Následkem vysoké teploty vznikaly slizké, chorobné šťávy, snadno kysnoucí. Chemickou proměnou látek pektinových na rozpustné sloučeniny přešlo mnoho ústrojných necukrů do šťávy; přičiněním jich zplodiny fabrikace během výroby se kazily, nezdravý, špatný cukr poskytujíce.

Také F. Robert zahříval původně řízky řepové (parou) na 100°C., ale neblahé následky přinutily jej k zanechání zkoušek.

Ani snaha snížiti teplotu na 65°R. (na radu Fremyho) neprospěla tehdy valně, protože teplota nedala se tak přesně regulovati jako v naší době. Na původních difuzorech Roberta (okolo roku 1853) nebylo žádných teploměrů; pocit hmatu jedině rozhodoval o stupni záhřevu.†) Snesla-li ruka dozorcova po několik vteřin ohmatání stěny difuzní, obnášel záhřev asi 65—68°R. Ohřívání řízků nedělo se horkou šťávou jako nyní, nýbrž přímo parou, tudíž velice nepravidelně.

Prvé než *Graham* překvapující výsledky pokusů svých uveřejnil, zaváděl *Sebastian Schützenbach* do prakse svou *maceraci*, o níž dříve již mluveno. Z ní vyvinulo se pozdější vyluhování kaše řepové mlýnkováním. Leč žádný ze způ-

---

*) Stammer v berlínském „Zeitschrift“ XXII. str. 625.

**) Narozen dne 19. dubna 1795 v Isére ve Francii. Roku 1837 založil cukrovar Židlichovický. Životopis a podobiznu F. Roberta uveřejnil O. Červený ve „Světozoru“.

***) Vydal mimo jiné: „Faits et observation sur la Fabrication de sucre de betterave“ 1823. Životopis Dombasleův nalezne čtenář v „Slovníku naučném“ sv. II.

†) Viz o tom zprávu Dr. J. Otty v jeho výtečné knize „Handbuch der chem. Technologie“ 1867 str. 237.

sobů vyluhovacích nebyl s to vytisknouti výrobu šťávy lisováním, pročež pomýšleno opět a opět na Dombaslovu maceraci řízků.

Julius Robert (syn Florentina R.) ujal se věci se zápalem i obětavostí vděkuhodnou, zkoumaje především vědecky základy i vady difuze. Spojil jaksi princip Dombaslův se Schützenbachovým: podržel krouhání řízků prvého, ale ve vyluhování přiklonil se k teplotě nižší, pravidelným ohříváním šťávy regulované.

Neunavným zkoušením dopracoval se konečně toho, že v letech 1864 mohl odevzdati světu cukrovarnickému všestranně promyšlený, technicky opodstatněný návod, jemuž dáno jméno „*difuze Robertova.*“

Technická badání J. Robertem, Dr. Wiesnerem, Dr. Weilerem, C. Scheiblerem a j. podniknutá, vynesla na jevo následující důležité výsledky:

Domněnka o nutném umořování buněk před difuzí jest úplně nepodstatná, ba i škodlivá. K dokonalému vyluhování hodí se nejlépe teplota směsi (řízků a šťávy) 40—45°R., kterouž sluší regulovati ve zvláštní pánvi ohříváním lehké šťávy, prvé než přijde šťáva ve styk s čerstvými řízky.

V této teplotě nemění se látky pektinové na rozpustné, kysnoucí zplodiny, stěny buničné (ani mezibuničina) nenabubřují, aniž se rozkládají.

Ješto drobnohledem spatřuje se ve vyluhovaných (vyslazených) bunicích protoplasma neporušené, děje se skutečná difuze a šťáva jest čistší než ta, která pochodí z roztrhaných bunic lisováním kaše.

Robertova difuze prováděla se v základě takto. Vypraná řepa rozkrouhá se zvláštními noži na *řezačce* v tenké, nudlovité proužky (řízky neb stružky), kteréž zavážejí se ve vozíku do nádob válcovitých z plechu železného, až jsou asi do polovice plny. Za každým vozíkem připouští se na řízky lehká šťáva (na počátku práce voda), ohřátá na pánvi až na 60—70°R. Jelikož řízků i tekutiny jest do váhy skoro stejně, a teplota řízků obnáší okolo 10°R., bude míti směsice šťávy i řízků střední teplotu v tomto případě:

$$\frac{70+10}{2} = 40^{\circ}\text{R.}^{*)}$$

to jest právě onu teplotu, kterouž Robert uznal býti nejpříznivější. Aby se docílilo stejnoměrného promísení řízků se šťávou, míchá se směsice důkladně hřeblem. Naplněný difuzor uzavře se neprodyšně poklopem a naplňuje se následující nádoba řízky.

V první nádobě nastane vzájemné pronikání osmotické, kteréž ochabuje tou měrou, čím více vyrovnává se hustota kapalin: zevnější i vnitřní buničné. Nádoba ostaví se po 20—30 minut v klidu, načež stáhne se tekutý obsah do kotle čeřicího a nahradí se několikráte po sobě tekutinou stále řídčí a naposledy vodou, tak že šťáva buněk vylouží se úplně a posléze buňky jen vodu obsahují.

Průběhem této práce ubývá řízkům stále teploty až klesne na teplotu vody tlakové, kteráž má býti 15—20°C. Po tomto vyčerpání řízků vypustí se poslední voda do stoky, řízky se vyberou z nádoby a tato plní se znova čerstvými. Přetlačování tekutého obsahu z jedné nádoby do druhé děje se tlakem hydrostatickým, kterýž prostírá se zvláštním soutrubím z nádržky vodní, 10—12 métrů vysoko nad baterií umístěné.

Jelikož na první nádobu v řadě pouští se vždy řídčí tekutina a posléze čistá voda, jest patrno, že rozdíl hutností kapalin rychle se vyrovnává, pročež řízky *vyluhují* čili vyslazují se dokona.

Ohřívání šťávy děje se (pomocí hadů parních) střídavě ve dvou *pánvích*

---

*) Nehledíc ovšem k specifickým teplotám řízků řepových, šťávy a hmoty difuzoru. Formule tato jest nesprávná a uvádíme ji pouze co historickou upomínku. *František Urbánek* vyšetřil spec. teploty: řízků = 0·863, šťávy surové = 0·883 a udal správnou formuli pro střední teplotu směsice ve svém článku „*O zevnějším zahřívání nádob difuzních*“ 1877.

ohřívacích, rovněž nad difuzory, ale pod nádržkou vodní umístěných. Metoda Robertova stížena byla mnohými vadami. Jednak zdlouhavý pochod manipulace, podmíněný předepsanou dobou difuze (20—30 min.), zdržoval nemálo vyrábění šťávy; s druhé strany vysoká teplota (70°R.) šťávy, dotýkající se *čerstvých* řízků, i pracné míchání čili *zapařování* řízků, způsobily silné zpěnění směsice. Stávalo se často, že nedostatečným promísením řízků se šťávou, *shora* natékající, zůstávaly celé chumáče řízků nedotknuty kapalinou, pročež i neohřáty, ješto jiné partie řízků naopak se zpařily. Zdlouhavý pochod práce míval v zápětí snadné zvrhnutí a zkysnutí šťáv.

Metoda Schulzova a difuze novější doby.

Proslulý praktický cukrovarník německý *C. G. Schulz* opravil Robertův návod v mnohé příčině, načež manipulace jím odporučená a novou epochu zahájivší, obdržela názvu *difuze studené* čili *Schulzovy.*

Oprava Schulzova směřuje k řádnému rozdělení teploty v baterii důmyslnou fintou matematickou a vylučuje mechanické obtíže metody Robertovy. K saturaci nestahuje se více šťáva horká, nýbrž studená; ona pak trvá v baterii, podporujíc vhodným oteplením řízků v *několika nádobách* molekulárný pohyb osmotický.

Spolek cukrovarníků východních Čech vyslal r. 1870 ze svého středu dva delegáty, aby studovali metodu Schulzovu v cukrovaru Kolínském. Zpráva obou delegátů přednešena byla v šesté valné hromadě, odbývané v Pardubicích dne 26. prosince 1870.*)

Jádro opravy záleží v tom, že ohřátá šťáva přetlačuje se z pánve nikoliv do nádoby čerstvými řízky naplněné, nýbrž na *třetí* před ní. Plnění šťávou neděje se shora, nýbrž od *spodu.* Z toho následuje, že horká šťáva nepřijde vůbec ve styk s čerstvými řízky, nýbrž rozděluje své teplo postupem proudu na *tři* nádoby; původní stupeň záhřevu nemusí tudíž býti tak vysoký jako návodem Robertovým.

Podlé Roberta panuje teplota difuzní pouze v jediné nádobě, podlé Schulze ve třech nádobách za sebou. Tím rozděluje se předepsaná pro každou nádobu doba difuze (20—30 min.) na tři periody; jakmile byla poslední nádoba naplněna řízky a šťávou zespod podehnána, již také lze tekutý obsah tohoto difuzoru přetlačovati k saturaci.

Vtlačováním šťávy od spodu stává se obtížné míchání (zapařování) řízků zbytečným, tekutina obklopuje dokonale všecky řízky, vypuzujíc z nich i před sebou všechen vzduch a plyny řepové. Tím opět odstraněno jest škodlivé pěnění téměř zcela.

Metoda Schulzova nalezla v Čechách hned při svém vzniku horlivé stoupence a hojné rozšíření.**) O praktické zavedení i zdokonalení její v českých cukrovarech mají zásluhu jmenovitě *F. Urbánek, M. Jezbera, E. Koráb* a j. Cukrovary: *Vysoké Mýto, Kolín* a *Chrudim* nejprvé ji prováděly. Pokládáme za potřebné, popsati průběh manipulace těžení šťávy difuzní, jak provozuje se v Čechách v době novější.

Dobře vypraná a kamínků zbavená řepa hrne se do *řezačky.* Obr. 16. znázorňuje řezací stroj firmy „Daněk a spol." v Karlíně. (Z výstavy vídeňské r. 1873.)

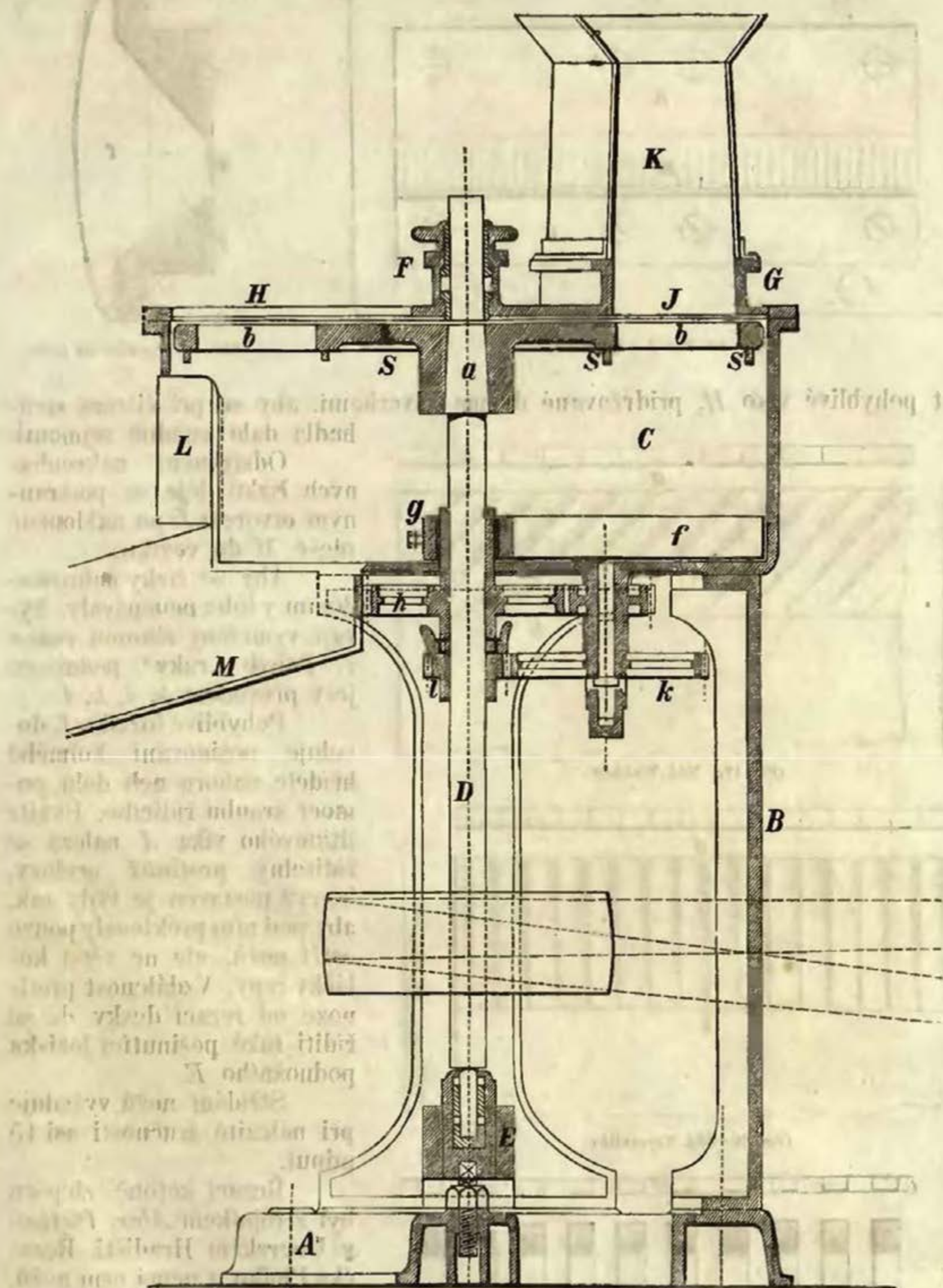
Na podnožce *A* jsou tři kolmé stojany *B*, na kterých spočívá lub *C*, kolmý hřídel *D* otáčí se v pánvici podnože *E* a v hořejším ložisku *F*; hřídel

---

*) Viz u Grégra tištěné „Zprávy spolku cukrov. vých. Čech". Šestá valná hromada. V Praze 1871. Nákladem vlastním.

**) V Čechách pracoval s difuzí Schulzovou nejprvé *M. Jezbera* v cukrovaru Vysokomýtském (od 12. října 1870).

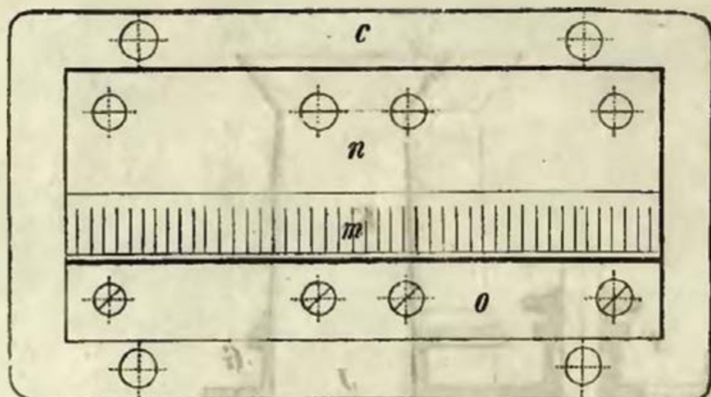
ten opatřen jest kuželem *a*, na němž zaklínována jest *řezací deska S*. V té jest osm prolomenin *b*, paprskovitě rozdělených, do kterýchž zasazují se *pouzdra* s noži.



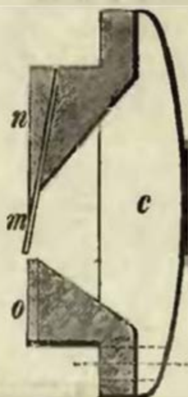
Obr. 16. Řezací stroj.

Obr. 17. a 18. znázorňují jednotlivé pouzdro na nože. Ocelové pravítko *n* svírá pevně nože *m*. Protější pravítko *o*, rovněž ocelové, doplňuje přistrojení pouzdra, kteréž vkládá se do desky řezací zespod. Upevnění děje se dvěma, nejvýš čtyřmi matkami šroubovými, které navleknou se na šrouby *s*, do desky

upevněné. Lub řezačky uzavřen jest nahoře pevným litinovým víkem *C*, kteréž jest prolomeno otvorem koše *K*, sloužícího k nasypávání řepy; s druhé strany

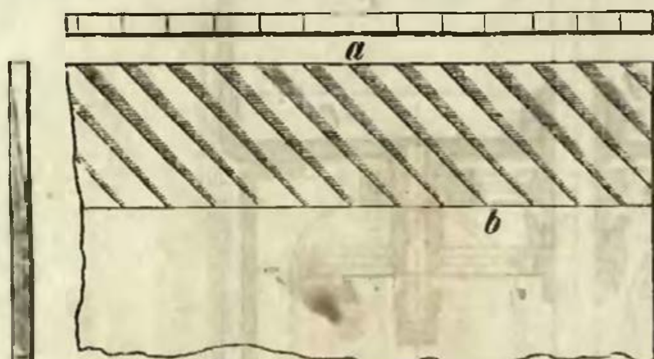


Obr. 17. Pouzdro na nože.

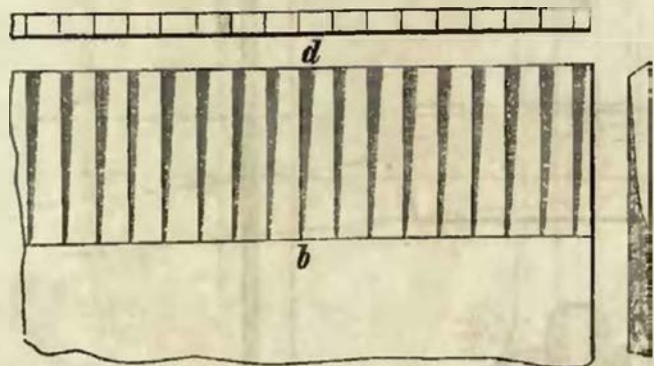


Obr. 18. Pouzdro na nože.

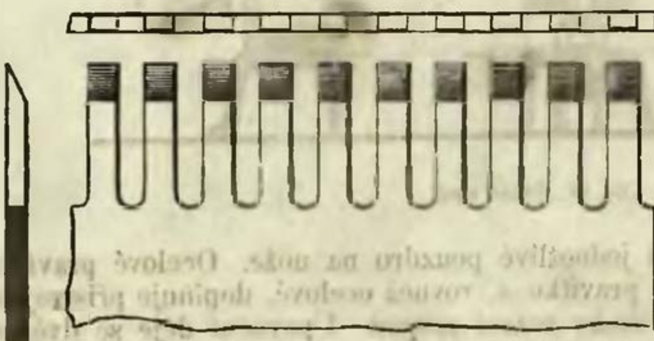
jest pohyblivé víko *H*, přidržované dvěma závorkami, aby se při čistění struhadla dalo snadně sejmouti.



Obr. 19. Nůž Waňkův.



Obr. 20. Nůž Napravilův.



Obr. 21. Nůž Robertův.

Odstranění nakrouhaných řízků děje se postranným otvorem *L* po nakloněné ploše *M* do vozíku.

Aby se řízky nahromaděním v lubu neucpávaly, bývají vymetány šikmou *rukou f*. Pohyb „ruky“ podmíněn jest převodem *h*, *i*, *k*, *l*.

Pohyblivé ložisko *E* dovoluje pošinování kolmého hřídele nahoru neb dolů pomocí šroubu řídicího. Uvnitř litinového víka *J* naleză se řiditelný protinůž ocelový, kterýž postaven je vždy tak, aby pod ním proklouzly pouze ostří nožů, ale ne větší koláčky řepy. Vzdálenost protinože od řezací desky dá se říditi také pošinutím ložiska podnožního *E*.

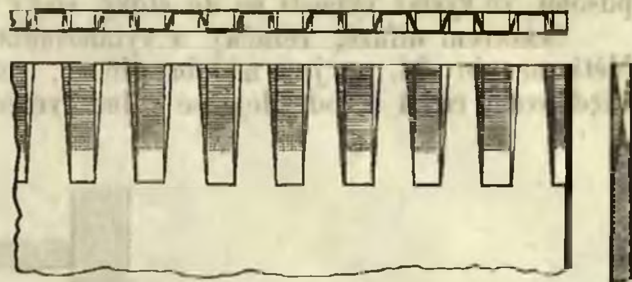
Střídání nožů vyžaduje při náležité zručnosti asi 15 minut.

Řezací kotouč zlepšen byl strojníkem *Alex. Plefkou* v Uherském Hradišti. Řezačka Plefkova nemá osm nožů, nýbrž jen 4—5, které však současně všecky řežou. Řepa doléhá na celý kotouč řezací; zasazování čerstvých nožů děje se *se strany* zašoupnutím a upevněním *jediného* šroubu, tudíž velmi rychle.

A. Vaníček, inženýr v Chrudimi, sestrojil řezací desku podobného způsobu, ale vkládá pouzdra s noži *shora*.

Nože řezací lze roztříditi v takové, které po celé délce čepele řežou, a v ony, při kterých jen polovice délky krouhá. K prvnímu druhu náleží nůž *Waňkův* (obr. 19.) a *Napravilův* (obr. 20.).

Nůž Waňkův byl upotřeben svého času v cukrovarech v Chrudimi a Českém Brodě. Nůž Napravilův jest nejlepší a dosud nejoblíbenější, protože obstojí nejspíše proti kamenům a dlouho vytrvá.

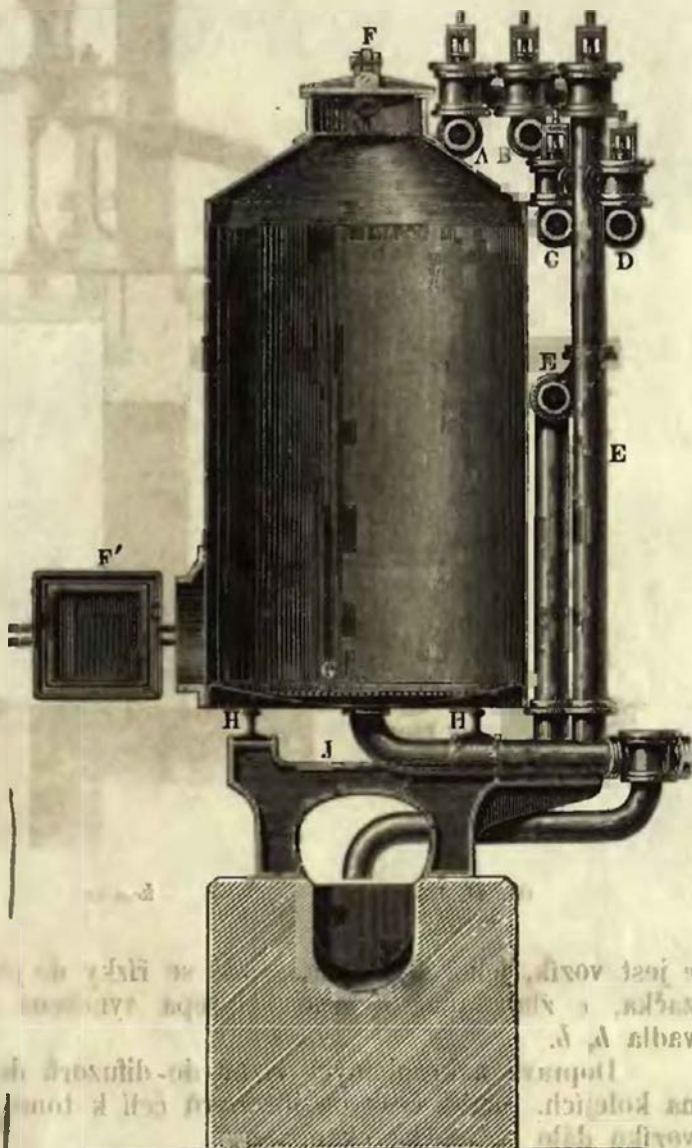


Obr. 22. Nůž Staňkův

Nůž *Robertův* (obr. 21.) náleží k položezným; podobně onen, jejž sestrojil český inženýr *Abund Staněk*. Posléze uvedený (obr. 22.) má dvojité ostří a může se pouhým obrácením znova ihned upotřebiti. V kampani 1878—9 užívalo se s prospěchem nože Gollerova, jenžto podobá se poněkud noži Staňkovu, ale předčí jej v mnohé příčině.

Poohledněme se nyní po zařízení a vystrojení nádob difuzních, minouce starý tvar difuzorů Robertových. Zesnulý řiditel *Ahrens* uspořádal roku 1864 armaturu zámyček a sestavení dotyčných soutrubí v přehledný soulad, jehož až do nedávna všude se užívalo. První baterie tohoto vzoru byla postavena *Františkem Ringhofferem* v cukrovaru *Čakovickém*.

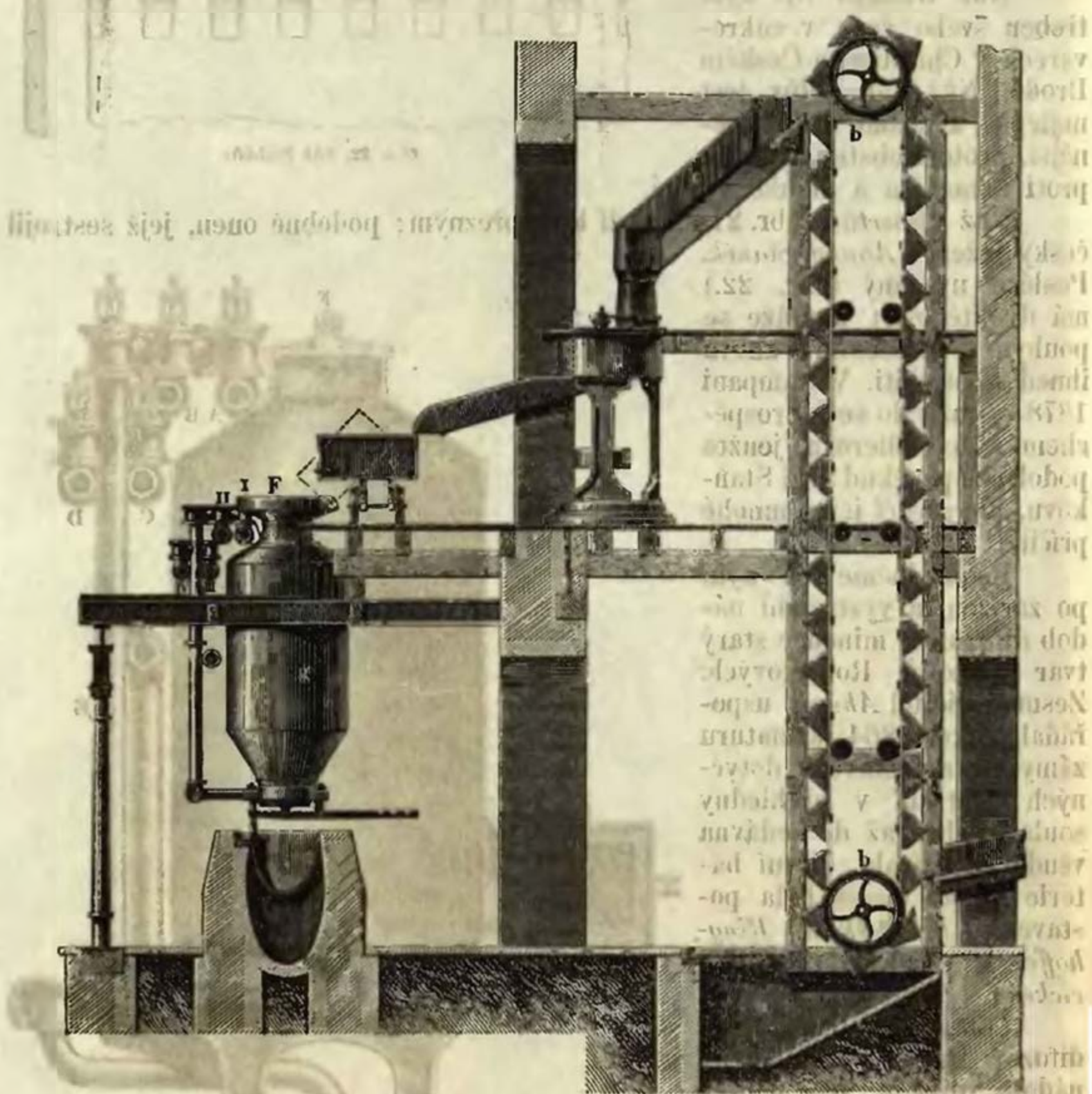
Obraz 23. znázorňuje difuzor Ahrensův. Válcovitá nádoba difuzní má nahoře kuželovitou hrdlovinu, kterou zavírá průlezový poklop *F*. Druhý průlez *F'* nalezá se dole. Na dně difuzoru jest síto *G*, ze 3 dílů složené, pod nímž nalezá se otvor soutrubí přestupníkového *GHE*. Přestupníkem *E* spojeny jsou jednotlivé difuzory v baterii. Hořejší hrdlovina difuzoru opatřena jest třemi ventily, kterými po případě nechá se prouditi buďto šťáva z pánve *A*, nebo tlak vodní



Obr. 23. Difuzor Ahrensův.

B, anebo konečně šťáva předcházejícího difuzoru skrze přestupník. Z dvou níže umístěných ventilů propouští *C* šťávu lehkou na pánev, druhý, *D*, těžkou šťávu k saturaci. Stoupací roura *E* spojuje první nádobu s poslední. Jsou-li řízky příslušného difuzoru vyslazeny, vyprázdňuje se obsah jeho podlé staršího způsobu, že výslaz vypustí se do stoky, řízky vyberou se průlezem *F*.

Sestavení difuze, řezačky a vytahovadla na řepu jest velmi přehledně viděti na obr. 24.; *g* jest nádoba difuzní, sestrojená inž. Bromovským. Vyprázdňování řízků i vody děje se velmi rychle spodním poklopem do stoky *l*;



Obr. 24. Difuzor. Řezačka. Vytahovadlo na řepu.

e jest vozík, jehož skácením sypou se řízky do přenosného trychtýře *F*; *d* řezačka, *c* žlab, jímžto hrne se řepa vynešená ze řepníka pomocí vytahovadla *b*, *b*.

Doprava nakrouhaných řízků do difuzorů děje se dosud ponejvíce vozíky na kolejích. Snaha českých inženýrů čelí k tomu, aby plnění difuzoru pomocí vozíku dálo se takřka okamžitě.

K tomu cíli sestrojili Frič i Macháček velmi dobrý vozík, kterýž došel s úspěchem upotřebení v cukrovarech v Jičíně a Černožicích během kampaně 1876—7.

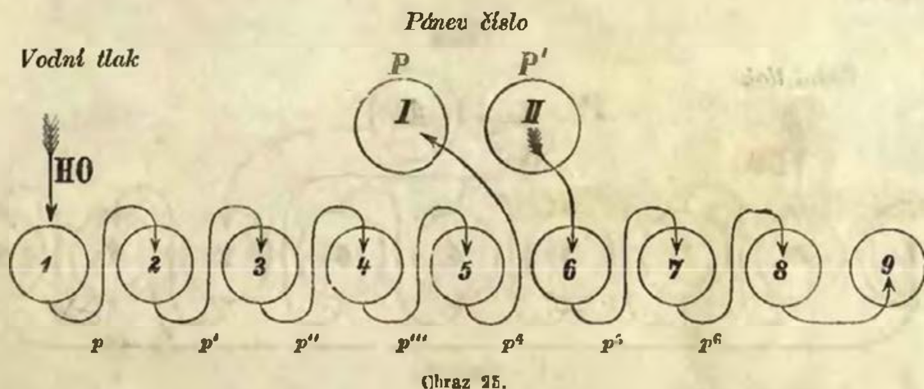
Strojírna Bolzanova ve Slaném zhotovila téhož roku zvláštní vozík do kruhu se otáčející a s několika válci spojený, kteréž opatřeny jsou na spodní straně závorami. Vozík posouvá se nad prázdné difuzory, kruhovitě seřaděné a otevřením závory naplní se difuzor v půl minutě. Cukrovary v Čáslavi i v Libochovicích pracovaly během kampaně 1876—7 s tímto zařízením. (Popis i vyobrazení v „Listech chem." roč. 1877 číslo IV.) Podobného přístroje užil před tím již Keyř v Litovli na Moravě.*)

Také naplňovací trychtýře Voltrovy mají za účel rychlé nabíjení nádob difuzních a bylo jich v kampani 1876—7 v cukrovaru Velvarském s dobrým výsledkem upotřebeno, o čemž spisovatel vlastním názorem se přesvědčil.

Pochod manipulace difuzní podlé methody Schulzovy jest následující.

Z počátku práce zaveze se difuzor číslo I. nakrouhanými řízky a do nádoby poslední i předposlední napustí se voda na 65—70°R ohřátá. Obsah poslední nádoby přetlačí se tlakem sloupce vodního ze spōd do nádoby I., načež plní se difuzor číslo II. řízky. Hydrostatickým tlakem, který účinkuje na předposlední nádobu, podežene se číslo II. slabou šťávou, která utvořila se v čísle I. a difuzor III. plní se čerstvými řízky. Jakmile šťáva jeví hustotu asi 8° Bllg., odhání se k saturaci.

Pozorujme nyní pochod difuzní v běžné práci. K tomu cíli znázorníme si batterii 9člennou následujícím obrazcem:



Obraz 25.

Na difuzor 1. působí vodní tlak a prostírá se přestupníkem p do hrdloviny nádoby 2.; odtud spodem do přestupníka p' do hrdloviny nádoby 3. a t. d., až dospěje proud k nádobě 5. Z té proudí šťáva do pánve ohřívací I. nad baterií, ale pod nádržkou vodní umístěné. Současně vyprazdňuje se pánev II., tlačíc vlastní tíží na difuzor 6; z tohoto prostírá se tlak do hrdloviny nádoby 7, přestupníkem p^6 do hrdloviny difuzoru 8. a odtud zvláštním, důmyslným použitím soutrubí a ventilů *spodem* do difuzoru 9, kterýž naplňuje se právě čerstvými řízky.

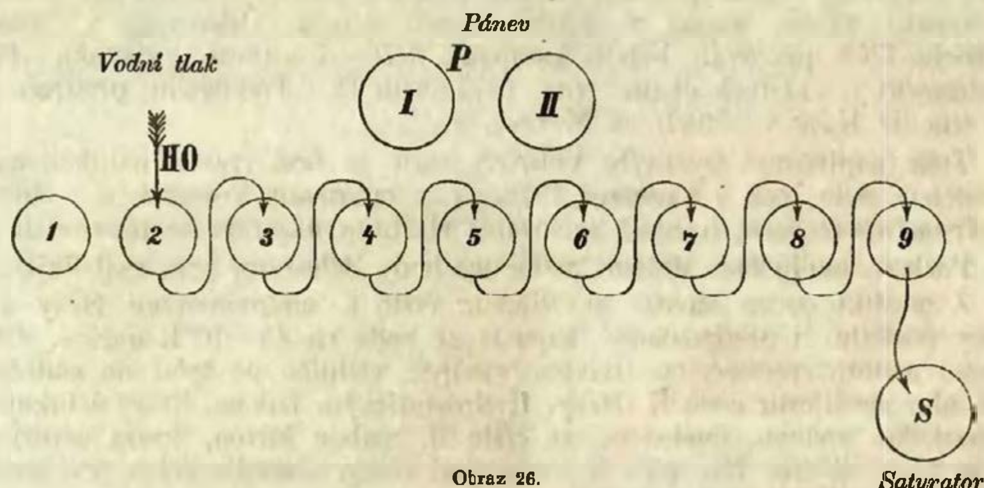
Šťáva (obsah to difuzoru předcházejícího) po výtce ochlazená a značně sesílená stoupá skrze vrstvu řízků zdola nahoru, odevzdá jim své nadbytečné teplo, sesílí se postupně ještě více a naplní posléze nádobu až do vrchu. Nyní uzavře se zámyčka šťávní, difuzor číslo 9 uzavře se poklopem a tekutý obsah jeho přetlačuje se do saturatoru podlé vzorce následujícího. (Obraz 26.).

Nádoba 1. odstaví se, to jest vodní tlak přenešen jest na difuzor 2., kterýž stává se prvním na řadě. Nádoba 1. se vyprázdní a plní se čerstvými

---

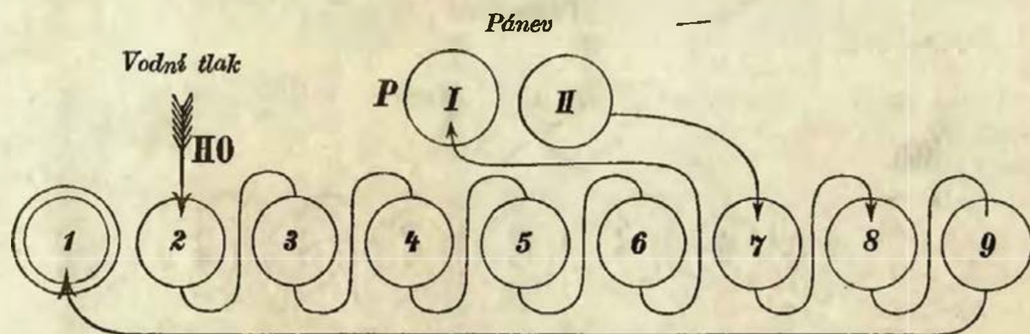
*) Již před 20 lety sestrojil Fesca podobné vozíky pro dopravu kaše řepové do centrifug (Dolení Beřkovice). V *Pětipsech* zavedena byla *G. Hodkem* podobná konstrukce ku plnění difuzorů roku 1866.

řízky. Z difuzoru 2. prostírá se tlak na 3, proud pokračuje skrze přestupuíky až do hrdloviny difuzoru 9, z něhož proudí těžká šťáva do saturatoru.



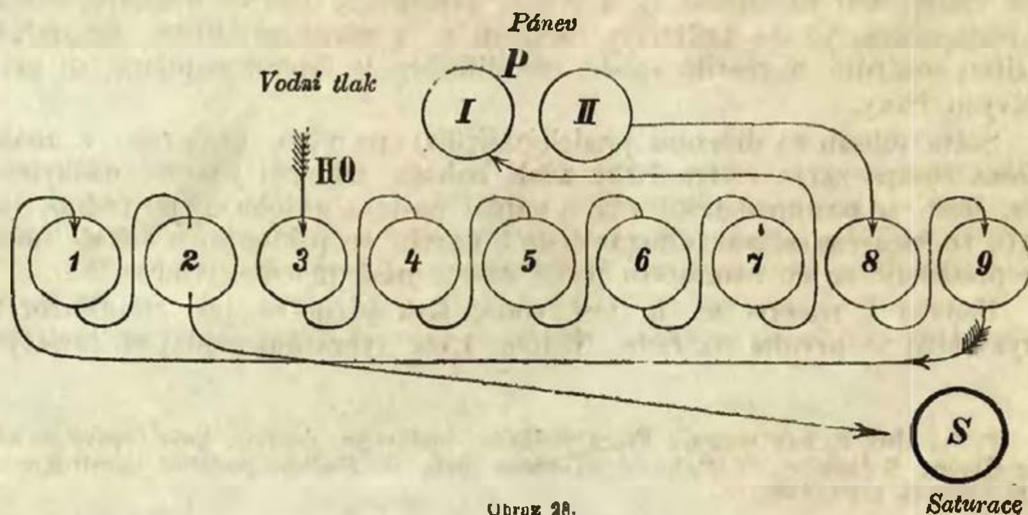
Obraz 26.

Jakmile nateklo do tohoto určité množství šťávy, (75—90% objemu nádoby difuzní) zarazí se proud a přemění se postavení ventilů podlé vzorce na obr. 27.



Obraz 27.

Hydrostatický tlak prostírá se z difuzeru 2. na 3. a t. d. až na 6.; zde přetržen jest proud a obrací se na pánev ohřívací I. Z druhé pánve (II) tlačí šťáva ohřátá na 7, odtud na 8, 9 a z tohoto přechází spojovacím soutrubím *zespod* do tělesa 1., kteréž naplnilo se čerstvými řízky. Jakmile jest nádoba



Obraz 28.

1. podehnána šťávou až do vrchu, odhání se tato do saturatoru a těleso 3. stává se prvním na řadě a t. d.

Patrno, že horká šťáva nepřichází nikdy přímo na čerstvé řízky, nýbrž na 3tí nádobu zpět od tělesa, čerstvými řízky naplněného. Z toho nutně plyne, že teplo neodchází z baterie, nýbrž sděluje se nenáhle řízkům; pročež podporuje molekulárný pohyb difuze znamenitě.

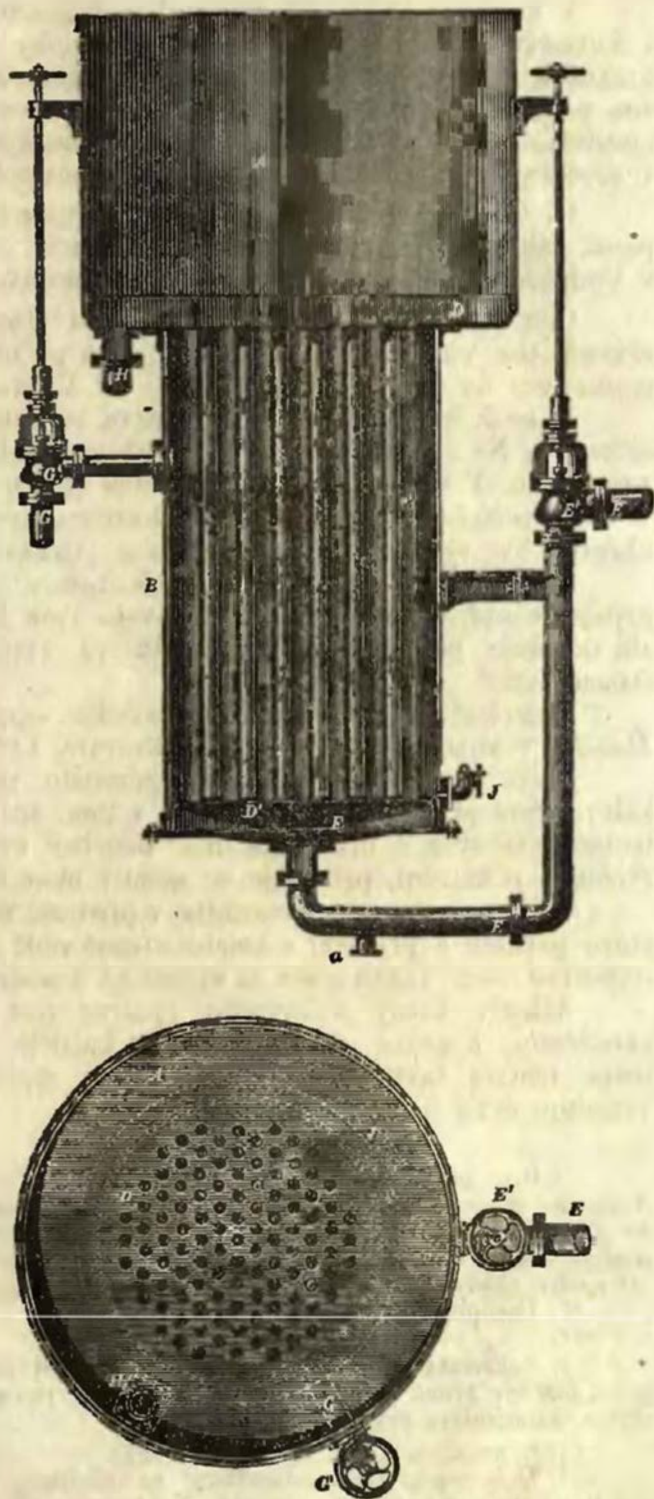
Aby se přivedlo ještě více tepla do baterie, odhání se někdy (jmenovitě v čas mrazů) šťáva do saturatoru tlakem pánve podlé obr. 28.

Záhřev šťávy na pánvi má se říditi nejen stupněm teploty venkovské (teplotou vzduchu, vody a řepy), nýbrž i *množstvím* řepy v určitém *čase* zpracované. Nemá přestoupiti meze, praktickou zkušeností vyšetřené, to jest do baterie nemá se přivésti nadbytečné teplo; s druhé strany teplota nesmí klesnouti příliš nízko.

V prvém případě rozrušují se řízky současným znečistěním šťáv, v druhém případě nedocílí se náležitého vyslazení.

Roku 1871 opatřil Frant. Urbánek pánve zahřívací neprodyšně uzavřenými víky a podnikl pokusy, kteréž vedly jej roku 1872 k tak zvané metodě kalorizační. Ačkoliv praktické výsledky tohoto návodu se neosvědčily, měly přece velmi blahodárný účinek v další rozvoj difuze v Čechách.

Vůbec dlužno zaznamenati, že úžasný vývoj a zdokonalení difuze v naši vlasti lze vysvětliti (mimo způsob daně) najmě tím, že matematické základy tohoto návodu staly se záhy předmětem pilného badání. V tom první má zásluhu F. Urbánek, kterýž první jal se dokazovati slovem i písmem důležitost matematického stanovení kalorií (teplových jednotek) potřebných k dobrému vyluhování. Pouka-



Obraz 29. Kalorizator starší formy.

zujeme čtenáře v té příčině ke studii Urbánkově v „Časopisu cukrov.“ roč. I.: Difuzní metody. *)

Obr. 29. znázorňuje kalorizator starší formy. Při něm jest plocha topicí tvořena měděnými trubicemi, kol nichž proudí pára; skrze trubice pak protéká šťáva difuzní.

A Jímadlo šťávy, *B* topicí prostor s trubicemi *ee*, *GG* přívod ostré páry; *J* východ páry zpáteční a kondensované vody, *EE* přívod studené šťávy, *H* výtok šťávy ohřáté, *a* otvor k vypuštění poslední šťávy a zarážce.

V kampani 1872—73 zabývali se ředitelové: *Turinský* v Rosicích a *Skála* v Korměříži zdokonalením vzpomenuté úlohy, Urbánkem vytknuté, a dospěli tolikéž k upotřebení zavřených nádob ohřívacích. Turinský **) podržel zavřenou pánev Urbánkovu, Skála navrhl svůj zavřený válec kalorizační ***), jehož upotřebilo se poprvé v cukrovaru Chropínském na Moravě a od toho času v přečetných cukrovarech rakouských i německých. †)

O. Červený uveřejnil svou zjednodušenou metodu difuzní s vymítěním pánví záhřevných pomocí „vložky zahřívací“. ††) Způsob ten zavedl *G. Hodek* v Pětipsech a cukrovar v Bedihošti na Moravě.

Čím větší požadavky činěny byly na stanici difuzní se strany finančních organů, tím více šířily se *kalorizatory* a počet jich pro baterii na mnoze byl rozmnožen na dva (v kampani 1876—7 Modřany, Meziříč, Černožice a j.)

V poslední době dokonce používá se zhusta tolik ohřívačů, kolik nádob difuzních. Na Rusi nejprvé byla soustava složitých kalorizatorů s prospěchem provedena. V Čechách pracovali v tom směru *Fr. Quis*, †††) ředitel cukrovaru v *Dol. Bučicích*, a O. Červený; kalorizační regulator Červeného popsán i vyobrazen byl vynálezcem ve vídeňském „Organu“ IV. 558.

Sluší vyznati, že soustava *kalorizatorů přestupníkových* jest na ten čas nejlepším způsobem ohřívání. Vyhovuje svou jednoduchostí nejen rychlé práci, ale dovoluje při mírném stupni záhřevu vytěžiti čisté šťávy za úplného vyslazení řízků.

Kalorizatory přestupníkové zavedla nejprvé karlínská strojírna *„dříve Daněk“* v kampani 1876—7 do cukrovarů Vysočany, Pečky, Žiželice a j.

Jediná vada, a to nemalá, kteroužto stíženy jsou některé konstrukce kalorizatorů přestupníkových, záleží v tom, že nestejným roztahováním v teple trubic měděných a litinového dna, podobně nerovným smršťováním následkem rychlého ochlazení, přihazuje se nemilý úkaz chatrného těsnění.

Stává se pak, jak pozorováno v předešlé kampani, že šťáva proniká do prostoru parního a přichází v kondensované vodě rozpuštěná, do hlavního *vracedla* (retour d'eau). Takto octne se ovšem až v nádržce napájecí a v kotlích samých.

Ačkoliv každý kalorizator opatřen jest v prostoru parním kohoutkem zkoušecím, z něhož sluší bráti vodu každého dne ku zkoušce na cukr, nicméně mohou takto vzniknouti znatelné ztráty, protože porouchané těsnění vyžaduje delší doby k opravení.

---

*) Brzo následovaly další práce jiných autorů v tomto směru, z nichž uvádíme: *„Mathematické stanovení postupu difuze v baterii“* (napsal zesnulý prof. v Táboře Dr. A. Schwarzer do „Časopisu cukrov.“ 1872). *„Teplo a difuze“* v „Časopise cukrov.“ roč. 1874, str. 175. Napsal *B. Smolík*. *„Difuze v kampani 1872—73“* Otakar Červený v „Časopise cukrov.“ 1872. *„O nynější theorii a praksi difuze“* V. Tlamych v „Čas. cukrov.“ roč. 1873 a j.

**) Časopis cukrovar. 1873 str. 176.

***) „ „ „ „ 178.

†) Zahřívání šťávy difuzní v uzavřené baterii pomocí vložené *soustavy trubic* navrhl *první* inženýr *Frant. Řebíček* v letech 1867—1868. Pro práci tak zdlouhavou, jakou byla tehdy difuze, kalorizatoru ovšem nebylo třeba.

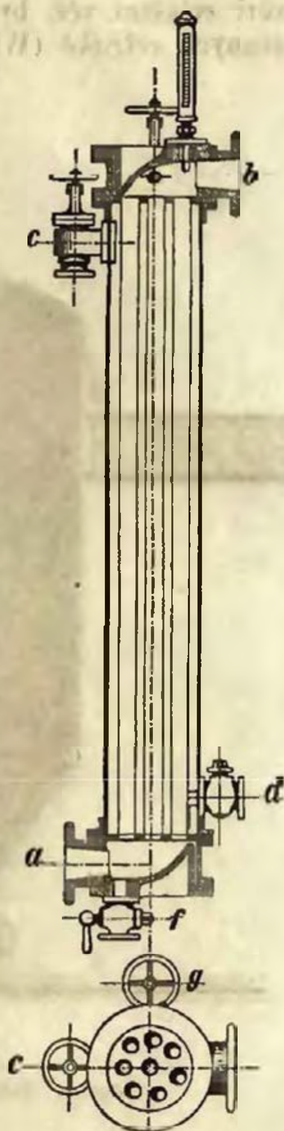
††) S prioritou z dne 13. prosince 1872.

†††) *Quis* popsal své „rechauffoiry“ ve vídeňském časopise „Organ des Central-Vereines für Rübenzuckerfabr.“ 1875, str. 210. Zahřívání podlé způsobu Jasinského bylo prováděno před rokem 1864 v Židlichovicích, leč pro zdlouhavý chod difuze s úspěchem nevalným.

Tato vada dala by se podlé našeho zdání velmi snadně vyrovnati jednoduchým zařízením na parovratu kalorizatorovém. Spisovatel zařídil si věc tu v cukrovaru Jozefovském v ten způsob, že kondensovaná voda, odtékající z automatů kalorizatorových, svádí se při pravidelné práci do vracedla par (retour d'eau), avšak v čas chatrného těsnění může býti zvláštním odvětvením upotřebena buďto k *hašení vápna* anebo k rozpouštění suroviny při *zanášce.*

Rechauffoiry Quisovy zařízeny jsou tím způsobem, že v případě poškození trubice, lze jest vyjmouti celé soutrubí zahřívací a nahraditi novým.

Obrazec 30. znázorňuje kalorizator přestupníkový: *a* vstup šťávy, *b* výtok šťávy, *c* přívod páry, *d* východ páry zpáteční (vody kondensované).



Obr. 30. Kalorizator přestupníkový.

Zahříváním šťávy přímou parou v přestupnících, teploměry opatřených (Siegel-Jasiński), prováděno bylo v Čechách na př. v cukrovaru *Choltickém,* kdež spisovatel manipulaci tuto v kampani 1875—6 sledoval. V kampani 1877—8 zavedena byla u nás v některých jiných závodech. *Körting*, *Mehrle* a *Hochmann* snažili se metodu právě naznačenou zlepšiti a v Německu rozšířiti, ač setkali se s odporem četných znalců. Körtingovými injektory přivádí prý se následkem kondensace na každý cent řepy až 5% vody do baterie (Bergreen). Stahováním difuzní, těžké, šťávy do saturace *nenahradí* se tudíž do baterie stejný objem čisté vody tlakové, jako při práci bez injektoru. Následkem toho nedocílí se také náležitého zředění v posledních nádobách, pročež i vyluhování je chatrnější. Má-li se tato vada napraviti, musí se stahovati k saturaci více šťávy než obyčejně.*)

J. Polívka v Lounech navrhl oteplování řízků během jich dopravy z řezačky do baterie, což má se docíliti transportérem závitovým, parou rozhřívaným. (Vídeňský „Organ" 1876 IV. 651). Není mně povědomo, zdaž myšlénka tato došla rozšíření. Pevné tělo nehodí se dobře k rozvádění tepla.

V kampani 1876—7 provádělo se zahřívání šťávy mimo pánve také v difuzorech samých použitím *plášťů topicích* (Nimburk a Libochovice v Čechách, Pohořelec na Moravě). Podrobnější zprávu a vyobrazení uveřejnil vynálezce Fr. Urbánek ve víd. „Organu" 1877 seš. březnový. Ohřívání řízků parou v *řezačce* během pohybu jejich odporučil r. 1875—6 *Jozef Pfleger.* Způsob tento hodí se dobře při zpracování zmrzlé řepy a osvědčil se v tom ohledu prakticky v cukrovaru Zdickém a Pardubickém.

Také záhřevu vody tlakové věnována byla najmě v kampani 1876—7 zvláštní pozornost. Výsledky praktické uveřejnil spisovatel v „Listech chem." 1877 a v pražském „Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen" str. 318.

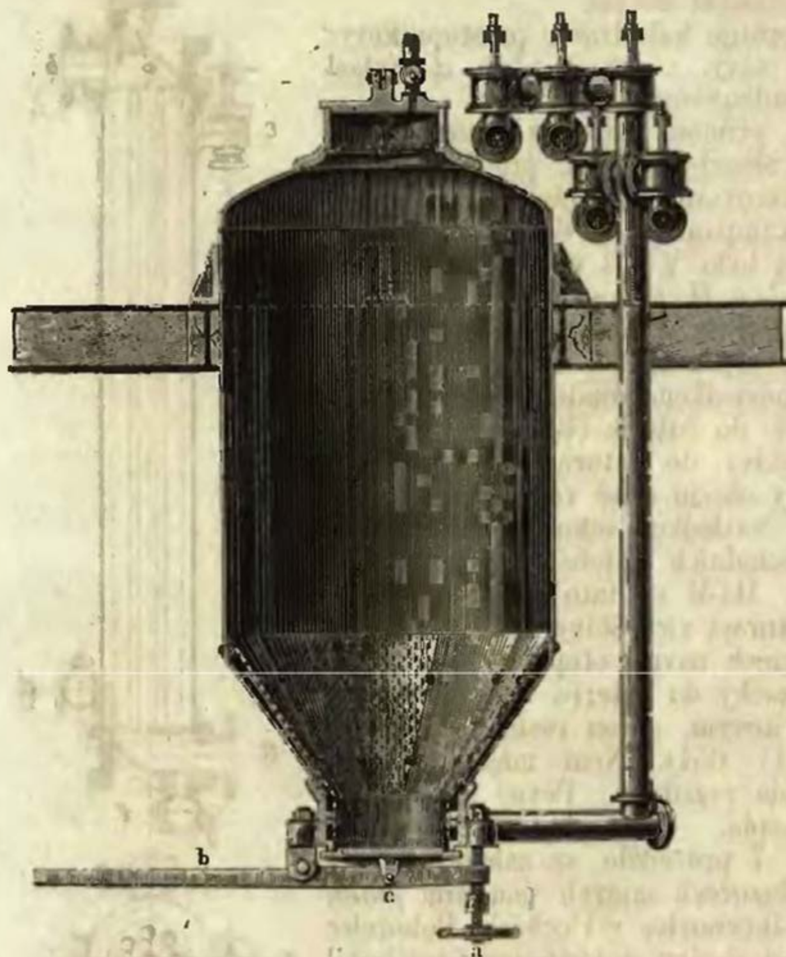
Sluší poznamenati, že v ohřívání vody tlakové má se ustati, jakmile práce na difuzi vázne nahodilou překážkou; při práci zdlouhavé může nastoupiti snadno zvrhnutí šťáv.

---

*) *Injektory Körtingovy* ústí se na přiměřených místech do přestupních soutrubí. Známým principem ssání přivádí se šťáva do pohybu a zároveň se oteplují. Ovšem, že se také zřeďuje. Oteplování již proto neděje se dosti pravidelně, protože závisí na panujícím právě napnutí v kotli parním.

K odstranění obtížného a škodlivého pěnění (zvláště v pracování zmrzlé řepy) odporučil spisovatel přístroj k vyčerpání pěny i plynů stlačených z baterie. *) V Německu užili k tomu cílí zvláštních automatů.

Přehánění šťávy z jedné nádoby difuzní do druhé i k saturaci děje se tlakem hydrostatickým, kterýž prostírá se do baterie soutrubím z nádržky vodní asi 10—13 metrů nad difusory umístěné. Aby se leckdes nemusela stavěti zvláštní věž, bylo v novější době použito k témuž cíli velmi výhodně tak zvaných *větráků* (Windkessel) opatřených bezpečnými zámyčkami převratnými.



Obr. 31. Difuzor podlé Urbánka-Bromovského.

Výška tlaku spravuje se pak posouváním závaží na páce zámyčky. Takovéto zařízení s dobrým úspěchem provedla v kampani 1876—7 strojírna „Märky, Bromovský & Schulz" v cukrovarech: *Čakovice, Skřivany* a *Žleby.*

V mnohých cukrovarech českých zkoušelo se pracovati na difuzi spodním tlakem, ale skoro veškeré továrny (až na jedinou — Jičínskou) od práce této pro mnohé nepříslušnosti upustily. O spodním tlaku v baterii difuzní psal *L. Šnajdr* v „*Chemických Listech*" roč. I. číslo VIII.

Také vyprázdňování vyslazených a odstavených difuzorů doznalo znamenitého zlepšení. Dříve dálo se toto vyprázdňování tím způsobem, že po vypuštění vody dělník vstoupil do nádoby a postranným poklopem řízky vidlemi vyhazoval.

Práce tato trvala 5—10 minut a zdržovala tudíž citelně pochod manipulace. Fr. Urbánek v Chrudími nejprvé měl ten praktický nápad, vypustiti rázem řízky i s vodou současně, tak zvaným vystřelením.**) Inženýr J. Bromovský zdokonalil tento způsob tím, že sestrojil spodní část nádoby difuzní kuželovitě a poklop k „vystřelování" upravil na dně kužele.

---

*) „Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen" 1877. J. V. Diviš: „Technische Bemerkungen über die Diffusion".

**) Výkon ten prováděl se takto: Všecky zámyčky dotyčného difuzoru se uzavřely. Dolejším kohoutem vypustilo se něco vody, mnoho-li samo vyteklo, načež kokout se opět zavřel. Tím nastala v nádobě částečná prázdnota. Dolejší poklop mohl se nyní celý odšroubovati, aniž se rozevřel; jakmile pak se otevřel jediným trhnutím hořejší poklop, vyletěla směsice řízků i vody rázem ven.

Obrazec 31. znázorňuje důmyslnou tuto úpravu, kteráž zavedena byla nejprvé v cukrovaru chrudímském. (Viz o tom „Časopis cukrovar." 1874: Zlepšení nádob difuzních). Jednoduché kruhovité síto nahraženo jest sítem kuželovitým z několika dílů složeným. Při vystřelování vypustí se něco vody kohoutem na spodním kuželi, čímž vzniká v hořejším kuželi částečné vzduchoprázdno. Nyní odšroubuje se kolečko *a*, tím uvolní se poklop a dělník může je odšoupnouti pakou *b*, načež obsah difuzoru vyhrne se do žlabu.*)

Pravidla dobrého vyluhování. Z toho, co dosud o difuzi vyloženo, vychází na jevo, že stupeň vyčerpání řízků závisí na některých, vzájemně se doplňujících a do jistých mezí se nahrazujících činitelích, mezi kteréž počítáme následující:

Množství a prostornost nábob difuzních, váha řízků do jednotlivých difuzorů nandaných, jakost (cukrnatost) a fysikální povaha řepy (struktura), síla nakrouhaných řízků, doba difuzního vyluhování pro jednotlivé těleso, čili množství zpracovaných difuzorů za den, stupeň záhřevu šťávy na pánvi nebo v kalorizatorech, teplota vody tlakové, vzduchu a řepy, množství šťávy z jednotlivého difuzoru k saturaci stahované a t. d.

Abychom naznačili poněkud proměnlivost činitelův, právě jmenovaných, připomínáme, že v Německu platilo do nedávna za pravidlo, aby baterie difuzní skládala se alespoň ze 14—16 nádob. V Čechách redukováno bylo již záhy původní množství (12) difuzorů, až některé továrny dospěly v kampani 1876—7 k číslu 7 (Modřany, Mnich. Hradišť a j.), 6 (Velvary) a 5 (Sadská). Následkem nového zákona finančního pracují nyní české cukrovary s 9 nádobami.

Také krychlený obsah difuzorů doznal znamenitého ztenčení. Z prostory 130c' **) kolem roku 1871 vůbec obecné došlo nátlakem daně na polovici, třetinu i až na pětinu a méně.

Zkušenost ukázala, že řepa z různých ročníků, nestejně se vyluhovala; dřevnatá nebo zavadlá mnohem obtížněji se vysladí, než-li křehká, normální.

Prof. *V. Tlamych* upozornil na to, že účinek osmotický jest tím rychlejší, čím nižší jest sloupec kapaliny v dialysatoru (Graham), že tedy rychlost osmosy v buňce řepové závislá jest nejen na povaze blány bunečné, ale *hlavně na velikosti buněk* („Listy chemické" číslo IX. ročník 1877).

Velmi důležitý moment jest síla řízků, i platí pravidlo, že slabší řízky mnohem dokonaleji se vysladí nežli silné. Činitel tento nedá se obejíti ani sebe vyšším záhřevem šťávy; naopak bylo pozorováno, že přílišným záhřevem (75°R. a výše) *sesliznatí* povrch příliš silných řízků (následkem proměny chemické), avšak vnitřek zůstane nevyloužen.

Následek takovéto práce, mimo nedokonalé vyslazení, jest šťáva značně znečistěná a slizké řízky snadně se kazící. Nechtějíce uváděti číselných rozměrů, které lokálními poměry doznávají značné proměny, podotýkáme pouze, že síla 1—2 millimetrů zdá se vyhovovati všem praktickým požadavkům. Doba vyluhování pro jednotlivé těleso jest ovšem závislá na množství zpracované řepy a nelze nám z jistých důvodů podrobně se vysloviti. Stačí snad uvesti na paměť, že číslo toto doznalo velikého ztenčení již tím, že množství i prostrannost nádob difuzních během posledních let byly značně zmenšeny.

Stupeň záhřevu mění se nejen způsobem, podlé něhož přivádí se do baterie potřebné množství tepla, nýbrž i proměnlivostí vnější teploty, fysikální povahou řepy a j. Čím více pánví ohřívacích (aneb kalorizatorů), tím

---

*) Podobnou konstrukci provedl inž. *František Řebíček* v cukrovaru Berounském. Popis a vyobrazení podal *Lud. Kollmann* ve vídeň. „Organ" 1873 str. 318: „Řebíček's Bodenverschluss für Difusionsgefässe". Ostatně bývaly již nádoby macerační podobně zařízeny.

**) Původní difuzory Robertovy měly 240c' krychleného obsahu.

nižší může býti stupeň ohřívání, protože množství tepla k dokonalému vyluhování nevyhnutelné, rozděluje se na několik podílů. Z toho plyne nezvratný důsledek, že metoda kalorizatorů přestupníkových, při které v baterii na př. 9členné 6 těles trvá v teplotě difuzní, dovoluje poměrně nejnižší stupeň záhřevu. Další důsledek této metody jest ovšem nemalá čistota šťávy difundované.

Co se týče teploty vody tlakové, bylo pozorováno, že klesne-li pod 3 až 2°R., vyluhování téměř úplně se zastavuje. Za tou příčinou sluší schvalovati záhřev vody tlakové v čas mrazů na 15—20°R.

Vzhledem k množství šťávy, z jednotlivých difuzorů do saturatorů odtahované, pokládá se v Německu za pravidlo, aby na každý celní cent řepy odtahovalo se 60—70 litrů šťávy difundované, počítáno pak na váhu šťávy i řepy, odtahuje se tamtéž šťávy 120—130%. V Čechách podléhá i tento činitel zvláštním proměnám a odtahuje se, podlé místních poměrů, 60—90% objemu krychleného z každého difuzoru. Šťáva difundovaná mívá hutnost 8—9° Ballinga, ješto v dobách dřívějších mívala hutnost 11—12° Ballinga.

Tomuto činiteli sluší vůbec věnovati největší péči a bedlivost, zvláště v továrnách, kde dělníci provádějí manipulace šťávní v akordu. K přesnému dozoru na množství šťávy k saturaci odtahované odporučuje spisovatel *šťávoměr*, zařízený podlé principu *hydrometru.* Spisovatel vynalezl a sestrojil s řed. B. Smolíkem samočinný přístroj, jenž zapisuje neomylně množství naplněných difuzorů („Chem. L.“ 1879).

Jakost šťávy difuzní. Rozbory chemickými bylo vyšetřeno, že šťávy difuzorů posléze plněných, jsou nejen těžší (hutnější), nýbrž i kvalitativně *lepší*, čistší, než lehké šťávy v nádobách, vodnímu tlaku nejbližších.

Ješto těžká šťáva difundovaná jeví průměrně kvocient řepy, jest kvocient šťáv lehkých a výslazových podobný kvocientu melasy.

Tato různost jakostí šťáv jedné baterie vysvětlí se tím, že na počátku vyluhování (za nízké teploty) vystupuje následkem difuze z buněk šťáva mnohem čistší, cukrnatější; dalším pochodem vyslazování, najmě pak účinkem silného záhřevu vystupují z bunic řepových i součástky necukrů. Všeobecně pak lze vytknouti zásadu, že při stejné jakosti řepy šťávy difundované jsou tím čistší, čím nižší byl stupeň záhřevu na pánvi neb v kalorizatorech, čím rychleji děje se pochod vyslazování a čím méně vody zpotřebováno k vyslazení jistého množství řízků. Posledního činitele dá se patrně docíliti zmenšeným objemem šťávy k saturaci odtahované.

Rozumí se, že uvedení činitelové nesmí při rozumné práci vzrůstati na újmu dobrého vyslazování. Dobře vyloužené řízky nemají držeti více než 0·3 až 0·4% cukru.

Odpadky práce difuzní. Poslední nádoba difuzní, na kterou působí přímo tlak vodní nádržky, obsahuje více méně vyčerpané řízky a slabý výslaz. Řízky vyluhované obsahují v čerstvém stavu asi

95 % vody,
0·5 „ látek dusíkatých čili proteinových.
3·2 „ sloučenin bezdusičných,
1 „ vlákna,
0·3 „ popele.

Poněvadž voda jest hlavní součástkou řízků čerstvých, jest patrno, že odvážení jich co krmiva na příliš veliké vzdálenosti bylo by drahé. Lisováním ztrácejí řízky asi polovici vody*) a stávají se nepoměrně způsobilejšími nejen k daleké dopravě, nýbrž i co do vlastností krmivých.

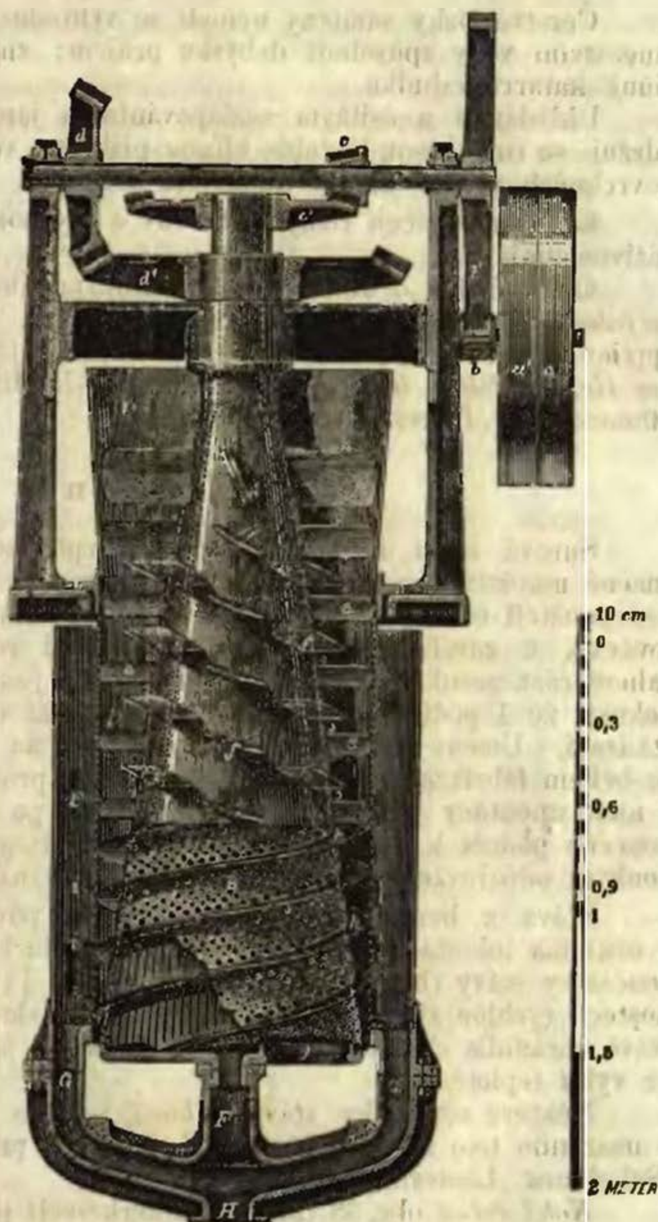
V cukrovarech českých jsou nejvíce rozšířeny lisy *Klusemannovy.* Jeden lis dostačí k vylisování řízků z 1000 centů řepy. Nejnovější přístroj k vyma-

*) O zužitkování cukru, obsaženého ve vodě, odtékající z lisů Klusemannových psal *E. Sostmann* v berlín. „Zeitschrift“ 1874, str. 404.

čkávání řízků je lis *Haase-ho* v Sangershausenu, jímž stačí prý se vylisovati za 24 hodiny řízky ze 4000 cel. centů řepy a více; mačkadlo nevyžaduje více síly hybné než jeden lis Klusemanův.

Lis Bergreenův (obr. 32.) podobá se velice Klusemanovu, avšak chválí se při něm větší účinlivost a dokonalejší odvodňování řízků. Jelikož u nás je méně známý, podáváme zde vyobrazení a popis jeho.

Skládá se, jak patrno, z dvou do sebe vložených dutých kuželů *A* i *B*, z nichž *A* vyčnívá nad hořejší část kužele *B*. Oba jsou posázeny šroubovitě rozestavenými lopatkami. Na hořejším kuželi činí lopatky jen segmenty závitku, na dolejším dílu úplnou šroubovici, jejížto závitky jsou tak široké, že dotykají se sotva dírkovaného válce *D*. Na hořejším kuželi jsou umístěny lopatky ve dvou spirálách s rozličnými závitky, tak že *ee* činí šroubovici s plochou *ff* s příkrou závitkou; poslednější tlačí řízky výhradně směrem dolů, lopatky *ee* přitlačují hmotu na stěnu válce. Oba kužele otáčejí se proti sobě, pročež přicházejí řízky z obvodu hořejších závitků do závitků spodní šroubovice.



Obr. 32. Lis Bergreenův.

Převod síly hybné děje se kotoučem *a*, ozubenými koly *b*, *b'* *c*, *c'* *d*, *d* ; zastavení pohybu docílí se přesmyknutím řemene hnacího z plného kotouče (*a*) na kotouč jalový (*a*).

Kužele jsou k vůli odvádění vody prolamovány podlouhlými skulinami, přes něž tažen drobně dírkovaný plech. Průlezem *J* lze jest nastalé zacpání odstraniti.

Vylisovaná voda vytéká buďto síťovanou stěnou pláště *E* nebo z vnitřního kužele skrze *F*.

Voda z lisů odtékající může sloužiti rozborem svým za měřítko pravidelné anebo nepozorné práce na difuzi, pročež bývá zkoušena na svou cukrnatost v továrnách dobře řízených každodenně.

Vyslazené řízky buď obyčejné aneb lisované mají se při krmení podávati dobytku ve směsi s řezankou neb s jinými, více hutnými potravinami.

Dobrá píce pro voly tažné jest na př. tato:

	řízků	64	kgr.
	sena	3	„
	tluče (šrotu) neb zadiny . . .	$1^1/_2$	„
	výtlačků řepkových	1	„
pro voly krmné:			
	řízků	60	kgr.
	sena	$3^1/_2$	„
	zadiny neb tluče	1	„
	výtlačků řepkových	2	„

Čerstvé řízky samotny nehodí se výhradně ke krmení, protože přílišným množstvím vody způsobují dobytku průjem; zmrzlé nebo příliš studené zavinují katarrh žaludku.

Ukládáním a úsilným sešlapováním v jamách s propustným spodkem udržují se řízky, jsou-li dobře hlínou přikryty, velmi dlouho. Také v krechtách povrchných pečlivě ukryty dlouho se drží.

Ležením ztrácejí řízky část vody a zkysnou, čímž stávají se pro dobytek záživnějšími.

Obšírné dílo o difuzi sepsal Ferdinand Jičínský: *„Das Saftgewinnungsverfahren der Diffusion"*. V Praze u Řivnáče. Dále *D'Ecaille:* La diffusion appliquèe à l' exctraction de jus. V Paříži. 1873. J. Adler: *„Die Diffusion des Hr. J. Robert in Seelowitz.* Vídeň 1867. Mimo to viz „Časop. cukrovar." Stammerovy „Jahresberichte" a t. d.

Čeření.

Surová šťáva řepová, jakýmkoliv způsobem těžená, drží vedle cukru značné množství přímětků ústrojných i nerostných ve vodě rozpuštěných, které nedopouštějí cukru vyhraniti pouhým odpařením vody. Prvé tedy než přikročí továrník k zaváření šťávy, musí odstraniti rozličnými pochody chemickými valnou část necukrů; čím více, tím hojnější jest výroba cukru. Vyšetřiloť se pokusy, že 1 podíl váhy necukru brání dvěma až třem částicím cukru v krystalizaci. Umění cukrovarnické nedospělo na ten čas takového stupně, aby se během fabrikace odstranily veškeré, cukr provázející látky cizorodé. Některé z nich upoutány jsou k jisté částce cukru po celý průběh výroby, dávajíce konečně podnět k utvoření syrobu necukry přesyceného (melasy), z něhož nelze pouhým odpařováním a hraněním více cukru nabýti.

Šťáva z bunic řepových vytěžená a původně bezbarevná, zbarvuje se v několika minutách tmavorudě účinkem vzduchu v chrómogény; ano některé součástky šťávy (buňky, kvasidla, proteiny a j.) způsobují v příhodných okolnostech rychlou zkázu její. Za tou příčinou sluší přičiniti k čerstvě vyrobené šťávě chránidla chemického: na ten čas stává se to přidáním žíravého vápna ve vyšší teplotě.

Některé součástky šťávy *odloučí* se tím co hrubozrná klkovitá sedlina a usazením této zbývá tekutina *čirá*, pročež práce slove *čeřením* neb *lučením* (Scheidung, Läuterung, défécation).

Kotel čeřicí obr. 33. (lučák, Läuterkessel) jest nádoba z plechu železného neb měděného, opatřená dvojitým dnem měděným *a b*, do kterého proudí *ostrá* pára zámyčkou *c* a vychází co *zpáteční* pára, neb zhuštěná na vodu zámyčkou *d*. Násoskou *e* stahuje se po skončeném čeření čirá šťáva a oddělí se takto od vyloučené sedliny — kalu (Schlamm — l'écume).

V čeření vede sobě cukrovarník takto:

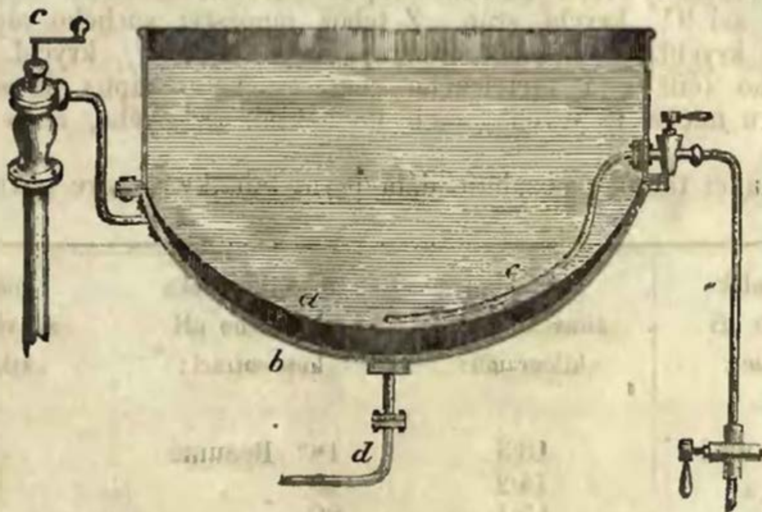
Jakmile nateklo z lisárny aneb z baterie difuzní odměřené množství surové šťávy, zahřívá se pozorným vpouštěním ostré páry mezi dvojité dno, až záhřev dostoupne 65—70° R. (80—92° C). Nyní napustí se rovněž

odměřené množství vápenného mléka určité hustoty (15—20° dle Beaumè). Směsice promíchává se kopistem důkladně a zahřívá co možná nenáhle až do varu.

Bylo-li ohřívání pozorně provedeno, a přidalo-li se vhodné množství vápenného mléka (jakosti řepy přiměřené), lze pozorovati v krátce, že rmutný obsah kotle rozstupuje se na tekutinu jasně čirou více méně zelenožlutě zbarvenou a na hrubozrnnou, vláčkovitou sraženinu, vylučující se po výtce na povrchu tekutiny v podobě husté pěny. Něco jemného šumu osazuje se také na dně kotle.

Podle pravidel umění zčeřená šťáva musí jeviti tak řečenou *průbu* (Scheideprobe), na lžíci zkušebné (Probelöffel). Na lžíci nabraná šťáva musí se rychle rozděliti v zelenošedé vláčky tvarů mechovitých, které sbírají se v kupku na dně lžice a v úplně jasný průhledný mok.

Množství vápna k čeření potřebné kolísá v jistých mezech podlé jakosti řepy a z ní vyrobené šťávy; dá pak se pouze praktickou zkouškou vyšetřiti.



Obr. 83. Kotel čeřicí.

Vzalo-li se málo vápna, zůstává zčeřená šťáva namodrale zbarvená, podržujíc poněkud nasládlou vůni po řepě — má *syrovou průbu*. Přílišný podíl vápna činí kal jemnozrným, mazlavým; lučení nedaří se tou měrou, aby kal dělil se čistě od šťávy, kteráž zůstává mlékovitou a špatně se cedí skrze plátno.

Pravou míru vápna vyhledává cukrovarník tím, že po přidání vápna a po zvaření kotle nabere průbu do lžíce a na povrch její lehýnce fouká neb dýchá. Zbylo-li po vyloučení kalu dosti vápna, ve šťávě rozpuštěného, tvoří se na povrchu čiré šťávy tenička mázdra (uhličitanu vápenatého).

Vidí-li se býti průba zakalená, špinavá (nadbytkem vápna), připouští se něco surové šťávy a promísí; netvoří-li se foukáním blána a šťává je fialově zbarvená, přidá se ještě něco vápna. Podle jakosti řepy potřebuje šťáva k dokonalému zčeření $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ % vápna počítajíc na váhu řepy.

Množství suchého vápna obsaženého v 1 krychl. stopě vápenného mléka různé hustoty bylo vyšetřeno přímými pokusy stupeň za stupněm E. Matějčkem*) a výsledky ciferné v obšírné tabulice snešeny. Vynímáme z práce nadřečené následující dvě tabulky.

---

*) Ed. Matějček: „O množství žíravého vápna v mléce vápenném při rozličné koncentraci.“ Časopis cukrovar. 1874. str. 216.

1 krychlová stopa vápenného mléka při koncentraci:	obsahuje suchého vápna víd. lib.	1 krychlová stopa vápenného mléka při koncentraci:	obsahuje suchého vápna víd. lib.
10° Beaumé	7·5	18° Beaumé	11·7
11 „	8·0	19 „	12·2
12 „	8·6	20 „	12·6
13 „	9·2	21 „	13·1
14 „	9·7	22 „	13·5
15 „	10·2	24 „	14·3
16 „	10·7	25 „	14·5
17 „	11·2		

Jeden vídeňský cent dobrého vápna žíravého dá mléka vápenného při 15° Reaumé asi 9¾ krychl. stop. Z téhož množství suchého vápna lze připraviti 8½ krychl. stop mléka 18stupňového, aneb 7½ krychl. stop mléka 20-stupňového (čili z 1 metrického centu suchého vápna dá se připraviti 5·5 hektolitru mléka 15°-ového, aneb 4·8 hektol. 18°-ového, aneb 4·2 hektol. 20°-ového).

Následující tabulka obsahuje dáta první tabulky v míře metrické:

Hektolitr mléka vápenného při koncentraci:	obsahuje žíravého vápna kilogramů:	Hektolitr mléka vápenného při koncentraci:	obsahuje žíravého vápna kilogramů:
10° Beaumé	13·3	18° Beaumé	20·7
11 „	14·2	19 „	21.6
12 „	15·1	20 „	22·4
13 „	16·1	21 „	23·3
14 „	17·0	22 „	24·0
15 „	17·9	23 „	24·6
16 „	18·8	24 „	25·2
17 „	19·7	25 „	25·8

Pozoruhodné jest pravidlo, že šťávy lisováním těžené snadněji se čeří nežli difuzní; z těchto opět snadněji ony, které byly vyrobeny za teploty nízké neb prostřední (50—60° R.). Šťávy pak, které byly přetrpěly na difuzi záhřev 75° R. neb více, nedávají téměř žádné průby.

Někteří vysvětlují věc tím, že bílkovité součástky, ve šťávě lisované hojně zastoupené, doznaly při difuzi z největší části sražení, pročež nedostává se při následujícím na to čeření hmot koagulace schopných.

Lučení takovýchto šťáv usnadní se někdy nízkým stupněm tepla, velmi nenáhlým ohříváním a pomocí velmi skrovného podílu vápna. Také přísada kyseliny fosforečné před přidáním vápna a něco chlóridu vápenatého pomohou poněkud z rozpaků; ale obyčejně bývají šťávy difuzní podrobeny čeření a následující na to saturaci.

Spisovatel pozoroval v kampani 1876—77, že nejsnáze čeřily a saturovaly se ony šťávy difuzní, které těženy byly pomocí složitých kalorizatorů přestupníkových, ve kterých tehdáž nepřestoupil záhřev 56° R.

Konečně platí v čeření zásada, že šťávy lehčí snadněji se čeří než hustší.

Prohlédněmež nyní ku proměnám, kterých podstoupila šťává řepová čeřením. Jsouť povahy fysikálné i chemické.

Surová šťáva měla barvu temně rudou, byla neprůhledná, činění kyselého a voněla znatně po řepě; ve vzduchu brzo se kazila. Zčeřená, kalu zbavená šťáva, jest úplně jasná i průhledná, má barvu zažloutlou (asi rakouského vína), voní *čpavkem* a jest působení silně žíravého; Účinkem vzduchu teprvé dlouhým prodlením se mění.

Pochod chemický v čeření jest následující. Záhřevem na 65° R. (82° C.) srážejí se bílkoviny, vylučujíce se v klkách. Přidáním žíravého vápna porážejí se nerozpustné zásady (magnesie, kysl. želez. a p.) a vápno spojuje se s kyselinou fosforečnou a s ústrojnými kyselinami v nerozpustné sloučeniny, kteréž vylučují se spolu se sraženými bílkovinami.

Rozpuštěny trvají vápnem vyloučené alkalie (draslo, nátron, ammoniak), chloridy a sírany žíravin, sloučeniny vápna s některými kyselinami ústrojnými; konečně proměněné sloučeniny gumové, pektinové a barevné. Součástky snadno se rozkládající, najmě houby kvasičné i jiná kvasidla zničeny byly čeřením dokona; žíravé činění šťávy zčeřené nedopouští vzniku a žití ústrojenců drobnohledných, které vyvinují se ve šťávě surové na zkázu cukru.

Vyvinování čpavku při čeření jest následek rozkladu součástek dusíkatých (proteinových); asparagin ku příkadu rozkládá se vápnem v ammoniak i kyselinu asparogovou, kteráž spojuje se hned s vápnem v sloučeninu rozpustnou.

Kaly po čeření zbývající drží patrné množství zplodin dusíkatých, pročež čeřená šťáva jest jimi znatně chudší nežli surová.

Sloučeniny barevné (chrómogény), tolikéž klí rostlinné (Pflanzengummi) doznávají účinkem žíravého vápna výhodné proměny, přecházejíce ve sloučeniny, které uhel kostěný pohlcuje snadně.

Cukr třtinový nemění se vápnem, ale slučuje se s ním částečně v rozpustný ve šťávě cukran vápenatý (Kalksaccharat); největší pak část cukru trvá bez proměny v roztoku. Vyskytuje-li se v řepě (zvláště v chorobné) cukr invertný, čili slizký (Schleimzucker), bývá rozkládán vřením s vápnem, dávaje podnět hnědému zbarvení šťáv.

Zčeřená šťáva oddělovala se druhdy od kalů cezením skrze pytlíky lněné neb konopné — tak řečené ceďáky Taylorovy. Po samovolném odkapání šťávy z ceďáků bývaly tyto lisovány buď v lisech šroubových nebo hydraulických. Byla to práce nečistá i hnusná, spojená s citelnými ztrátami; žíravé vápno rozežíralo silně ruce dělníků a plachetky samé. Nyní děje se cezení šťávy všeobecně skrze kalolisy, které popíšeme později.

Kalů obdrží se čeřením 3—4% na váhu řepy. Obsahují pak látky, které slouží v ornici co výborná mrva, jakž seznáme z následujícího jich složení chemického. *Thiele* nalezl ve 100 č. kalů:

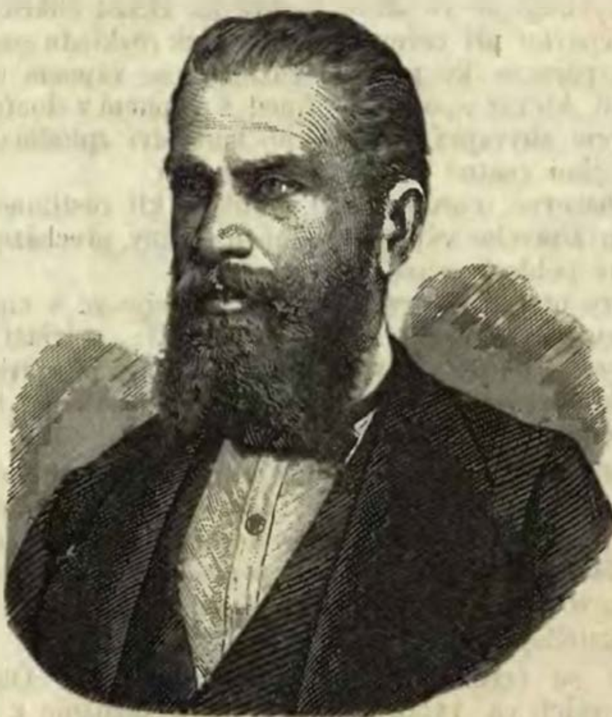
vody	37·35
žíravého vápna	10·38
uhlič. vápna	6·25
v kyselině solné nerozpust. ústrojných látek	14·67
„ „ rozpust. „ „	7·66
fosforečnanu vápenatého	5·48
„ železnatého	2·37
vápna sloučeného s ústroj. kyselinou	5·50
šťovanu vápenatého	4·12
magnesie	1·24
zbytku v kyselině nerozp.	1·30
cukru	3·50
síranu vápenatého	0·18

Zcezená šťáva obyčejně nechá se vříti po 10—15 minut, což je s prospěchem jakosti její. Hojné vyvinování čpavku svědčí o tom, že volné alkalí mocně působí v necukry dusíkaté, měníc je na sloučeniny jednak těkavé, z části ve šťávě nerozpustné. Vřením vylučuje se další pěna na povrchu zčeřené šťávy a tato kalí se vyloučeným necukrem. Jmenovitě sloučeniny ústrojných kyselin s vápnem takto se hojně odstraňují.

Na místě žíravého vápna ku čeření odporučuje *Loewig* rosolovitý hydrat hlinitý, jenž jest skutečně čeřidlem velmi působivým. Avšak potřeba jest tak velikých množství hydratu hlinitého, že čeření touto přísadou dosud nikde se neprovádí.

Saturace.

Zčeřená šťáva obsahuje asi 0·15—0·3% žíravin. Tato její žíravost nepochází výhradně od žíravého vápna, ale jest podmíněna částečně podílem drasla, nátronu a čpavku. Sluší tedy považovati žíravost šťáv co souhrn činění všech řečených zásad. Zásady posléze uvedené zastoupeny jsou v poměru



Obraz 34. Hugo Jelínek v Plzni.

k vápnu množstvím nepatrným, pročež cukrovarník v stanovení žíravosti béře do počtu pouze kysličník vápenatý.

Také v dalším zpracování šťávy čeřené platí pravidlo, aby vyloučily se cizorodé látky, vyhranění cukru překážející, měrou co nejhojnější. Mezi škodnými v tomto smyslu hmotami zaujímají žíraviny přední místo. Čeřením se tedy šťávě ubralo jednak rostlinných necukrů, ale s druhé strany naopak přivedeny byly do ní necukry jiné, povahy minerální.

Za starších časů ponechávala se uhlu kostěnému úloha vybírání vápna ze šťáv; později hleděli cukrovarníci dosáhnouti téhož účele prostředky levnějšími, na př. přidáním jistého množství kyseliny fosforečné a j. *Michaelis* (1840) odporučil k témuž cíli upotřebení kyseliny uhličité. *Rousseau, Kleberger, Kindler, Perrier* i *Possoz, Frey* i *Jelínek* a j. myšlenku tuto různými návody v praktickém užívání provedli a zdokonalili.

Kyselina uhličitá, proudící ve šťávu, nasycuje (lat. saturare = sytiti) žíraviny, měníc je na uhličitany obojetné. Uhličitan vápenatý bývá vyloučen co hmota nerozpustná — *kal saturační*, v němžto obsaženo jest značné množství vyloučených látek proteinových, barevných a j. necukrů.

Saturace neprovozuje se nikde úplně čistou kyselinou uhličitou, nýbrž dostačuje plyn, vyrobený pálením vápence pomocí koksu, uhlí dřevěného anebo uhlí hnědého (Steinmann).

Plyn takovýto drží vždy něco dusíku, kyslíku, kysl. dusnatého i uhelnatého. Avšak věc není s ujmou dobré saturaci; ovšem ale mají některé jiné plyny, provázející časem plyn uhličitý, škodný účinek v průběh cukrovarnických prací. Takovéto škodlivé plyny jsou zejména sírovodík a kyselina siřičitá.

Vápenná pec na spalování koksu jest v Čechách nejvíce rozšířená.

Obr. 35. značí průřez kolmý a půdorys:

A A šachta kuželovitá,

B litinový poklop ku plnění šachty,

c c plášť z obyčejných cihel,

b b plášť z cihel ohnivzdorných (šamotových),

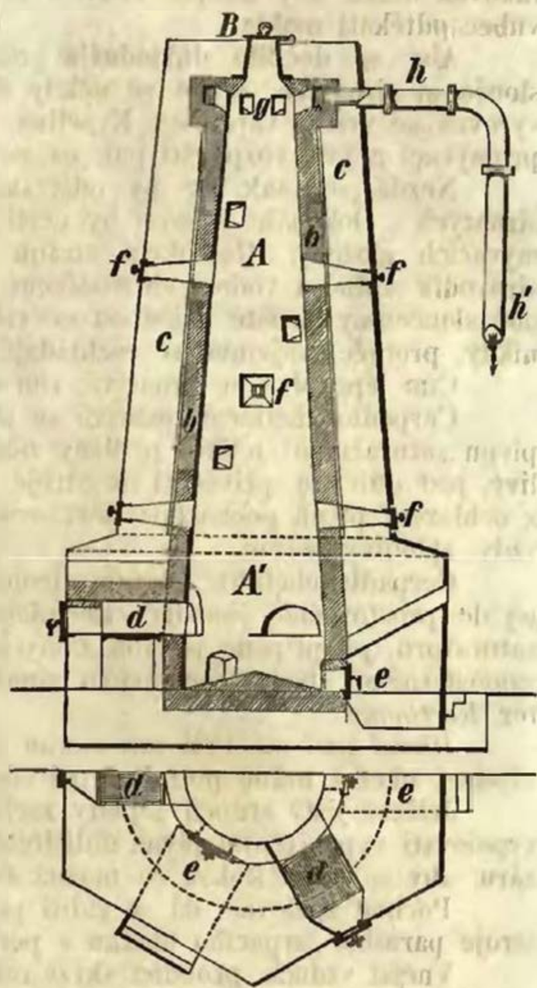
d topeniště se tří stran,

e otvory ke stahování vypáleného vápna, rovněž se 3 stran,

f hledníky s litinovými záklopkami ku pozorování žáru v peci a po případě ku protloukání spečené hmoty,

g kanál v hořejší části šachty, v němž sbírá se plyn saturační v peci vyvinutý,

h h soutrubí plynovodné z peci do promývače (lavéru).



Obr. 35. Vápenná pec na koks.

Ve Francii rozšířena jest vápenná pec podobného tvaru, ale bez zvláštních topenišť. Spalování děje se uvnitř peci; vzduch proudí do peci skrze rošty, které jsou položeny na spodní části kuželovité šachty.

Průtah vzduchu skrze rošty a odvádění vyvinuté uhelky děje se u peci koksové silnou pumpou čerpací, kteráž ssaje plyny saturační skrze promývač do sebe a pudí je potom do šťávy.

Směsice plynů, vyvinutých hořením koksu a rozkladem vápence, proudí trubicí plynovodnou do *promývače*, v němžto propírá se plyn jednak tím, že prostupuje vrstvou čisté, studené vody stále se obnovující, jednak i tím, že setkává se ve vyšších vrstvách promývače s hustým deštěm krapiček vodních, které prší se stropu, z trubice věncovitě stočené, vespod dírkované. Ochlazením rozpálených zplodin hoření a ssáním vývěvy panuje v promývači značné zředění plynů, pročež promývač musí býti neprůdušně uzavřen, jinak proudí do něho z venčí vzduch skulinami. Tím ovšem seslabil by se průtah ve vápence a žár nedosáhl bý žádoucího stupně k vypálení vápna.

Nutným následkem toho bývá pak saturační plyn, chudý plynem uhličitým a špatná saturace. Obyčejně jsou promývače kádě dřevěné, neprůdušně těsněné, ale i zděných (cementových), nebo z plechu železného sbitých, často se užívá. Posléze uvedené trpí však vodou uhličitou velice a musí tudíž býti chránícím nátěrem opatřeny.

Vrstva studené vody na dně promývače bývá 600—800 millim. vysoká; čím nižší jest tento sloupec vody, tím snáze prostupuje skrze něj plyn a tím snadněji pracuje čerpadlo uhelkové.

Z promývače vytéká oteplená voda trubicí násoskovitou; průměr její měl by vždy stačiti, byť kohout u roury přívodné byl na celé kolo otevřen; pak se při pravidelné práci nikdy promývač vodou nezatopí. Poněvadž v promývači jest menší napnutí než ve vzduchu vnějším, musí míti roura odtékací takovou délku, aby sloupec vody, v ní padající, přemahal tlak vzduchu a voda vůbec odtékati mohla.

Aby se docílilo důkladného rozptylení plynů a částečného odstranění sloučenin sirnatých, klade se někdy do vody dírkované dřevěné dno a na ně vyrovná se vrstva vápence. Kyselina uhličitá rozpouští se částečně ve vodě promývací a tato rozpouští pak na povrchu kameny.

Nezdá se však, že by odstranilo se takto znatné množství sloučenin sirnatých. Dokonale vyhověl by účeli tomu promývač z několika bubnů promývacích složený. Roztokem síranu železnatého (skalice zelené) poráží se sirovodík úplně a vodou, sirovodíkem napojenou, rozkládá se kyselina siřičitá; obě sloučeniny sirnaté najednou nevyskytují se vedle sebe v plynu saturačním nikdy, protože vzájemně se rozkládají.

Čím lépe plyn se promývá, tím čistším a tím chladnějším se stává.

Čerpadlo uhelkové rozhřívá se již tím, že přejímá teplo, vzniklé stlačením plynu saturačního; jelikož přílišný záhřev pumpě z rozličných důvodů je škodlivý, jest důležito, přiváděti do stroje plyny co možná ochlazené. Jiný užitek z ochlazení plynů pocházející jest ovšem i sražení vodních par, provázejících vždy zplodiny hoření.

Čerpadlo uhelkové parním strojem hnané ssaje plyn z promývače a pudí jej do prostorného jímadla (Recipient), odkudž plyn proudí stejnoměrně do saturatorů, po případě jalovou zámyčkou do vzduchu mimo továrnu. Na místě samostatného stroje uhelkového slouží místy ku ssání uhelky parní injektor *Körtingův.*

Řízení peci má býti tou měrou vedeno, aby výrobní výlohy na množství vápna i uhelky nutně potřebné přivedeny byly na míru nejnižší.

Jelikož jistý stupeň teploty zachován býti musí, než vápenec počne se vypalovati vypouštěním plynu uhličitého, sluší bráti zřetel k jakémusi soustředění žáru, aby se uhlík koksu co možná dokonale spaloval na kyselinu uhličitou.

Pochod spalovací dá se říditi především rychlejším neb volnějším chodem stroje parního, čerpacího uhelku z peci.

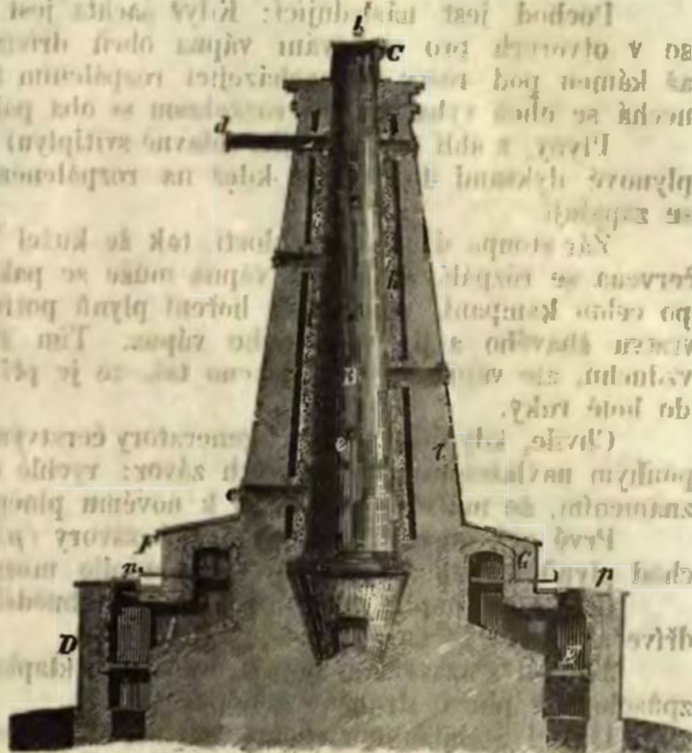
Vnější vzduch, proudící skrze rošty do peci, nahražuje vzdušiny čerpadlem vyssáté a přivádí palivu čerstvé množství kyslíku.

Pochod spalovací reguluje se dále větší neb menší přísadou koksu k vápenci, přiměřeným stahováním vypáleného vápna a nabíjením peci čerstvými vrstvami kamene i paliva v určitých co možná pravidelných dobách denních.

Přílišný nadbytek paliva nejen že způsobuje zbytečné výlohy, nýbrž je škodlivý tím, že vysoká teplota způsobuje slévání hmot v peci a rozkládá kyselinu uhličitou na kysličník uhelnatý; jinak dlužno připustiti vzduchu, jehož podle theorie potřeba 9 metrů krychlových na 1 kilo uhlíku. Obyčejně stačí 10—12% koksu na váhu kamene. Theorie vyžaduje pouze 5·5%, aby vznikla teplota postačitelná k rozkladu vápence.

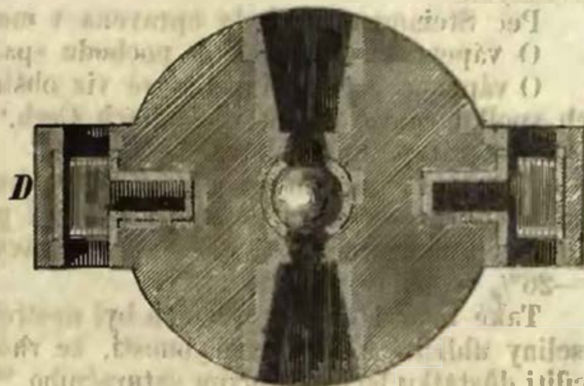
Pravidelný chod čerpadla zasluhuje veškeré pozornosti. Jde-li stroj příliš rychle, proudí mnoho studeného vzduchu do vápenky; vyvozená uhelka

bývá přílišně zředěna vzduchem, pec pak ochladí se pod stupeň žádoucího žáru. Příliš volným chodem čerpadla uhelkového nepřivádí se dosti kyslíku do peci a palivo spaluje se nedokonale vybavením kysličníku uhelnatého na místě kyseliny uhličité. Čím menší je stroj uhelkový, tím rychleji musí jíti.



Palivo nemá býti příliš mokré, avšak s druhé strany dokázáno jest, že zvláště dobře pálí se kámen, jest-li poněkud vlhký, neboť uchází s vodou i kyselina uhličitá snadněji. Vápence, v nichž jest křemičitan hlinitý a kyselina křemičitá, žádají žáru nepříliš vysokého, sice roztopily by se křemičitany na sklovitou kůru, vápno přepálilo by se a nehasilo by se více.

Mimo pec koksovou rozšířena je v Čechách také vápenka *Steinmannova,* ve které vypaluje se vápno *plynem,* vyvinutým z paliva jakéhokoliv, obyčejně hnědého uhlí; rašeliny upotřebil s dobrým prospěchem nejprvé *B. Smolík* v kampani 1876—7 v cukrovaru Opatovickém.



Pec tato znázorněna jest na obr. 36. v kolmém řezu a ve dvou řezech vodorovných.

DE: Řez skrze topeniště a odtahovací kanály.

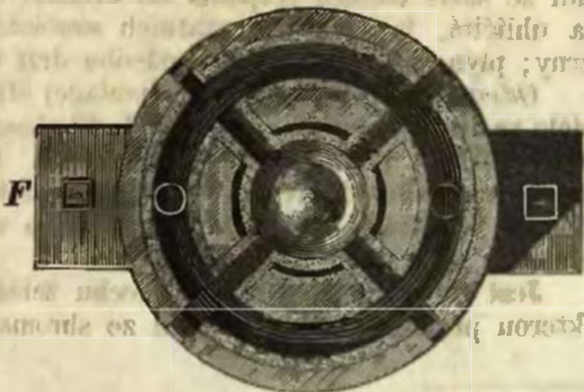
FG: Řez skrze kanály plynové a šachtu.

Záležítze tří hlavních částí:

1) pecí plynových (generatorů) *A*, *A*,

2) kuželovitého otvoru k naplnění peci,

3) svršku čili klobouku.



Obraz 36. Vyobrazení pece Steinmannovy.

b otvor k naplňování kychty vápencem,

h plášť z cihel ohnivzdorných,

i zdivo cihlové,

d soutrubí plynovodné z peci do promývače,

e hledníky.

Pochod jest následující: Když šachta jest vápencem naplněna, rozdělá se v otvorech pro stahování vápna oheň dřívím a udržuje se tak dlouho, až kámen pod rošty se nacházející rozpálením tmavorudě se zbarví. Potom nechá se oheň vyhasnouti a rozžehnou se oba palivem naplněné generatory *A*. Plyny, z uhlí se vyvinující (hlavně svítiplyn) nastupují cestu skrze kanály plynové dyksami do šachty, kdež na rozpáleném kamenu ve vzduchu ihned se zapalují.

Žár stoupá úžasnou rychlostí, tak že kužel během 2—3 hodin do světločervena se rozpálí. Stahování vápna může se pak díti každou druhou hodinu po celou kampani. Vzduch k hoření plynů potřebný vstupuje do peci skrze vrstvu žhavého a již vypáleného vápna. Tím zvýší se teplota vproudícího vzduchu, ale vápno bývá ochlazeno tak, že je při stahování může dělník vzíti do holé ruky.

Chvíle, kdy mají se plniti generatory čerstvým palivem, poznává se nejlépe pouhým navlažením neprůdušných závor; rychlé odpařování bývá praktickým znamením, že může se přikročiti k novému plnění.

Prvé než otevrou se neprůdušné závory *(p)* generatorů, uzavře se průchod plynů klapkou řídicí, aby se zabránilo možnému jinak výbuchu.

Generator naplní se týmž množstvím hnědého uhlí, vůbec paliva, jako dříve a uzavře se zase neprůdušně.

Jsme-li s uzavřením hotovi, otevře se klapka řídicí a přejde se podobným způsobem k plnění druhého generatoru.

U peci Steinmannovy nemá rychlost stroje čerpacího tak důležitý vliv na pochod spalovací, jenž dá se spíše říditi záklopkami generatorů a otvory vzduchovodnými.

Pec Steinmannova byla opravena v mnohé příčině G. Hodkem.*)

O vápenkách vzhledem k pochodu spalovacímu psal B. Smolík.**)

O vápenné peci Steinmannově viz obšírný popis a vyobrazení ve „Zprávách spolku cukrovarníků východních Čech.“ Třetí valná hromada. V Praze 1870. Referát p. Napravilův, str. 35.

Zkoušení plynu saturačního rozborem kvalitativným i kvantitativným může sloužiti cukrovarníku za pomůcku v řízení peci jmenovitě tehdy, naskytnou-li se některé nepravidelnosti při saturaci šťávy. Plyn saturační má obsahovati 22—26% kyseliny uhličité.

Také kouř komínů továrních byl upotřeben leckdes na zkoušku co pramen kyseliny uhličité a není pochybnosti, že vhodným zařízením dalo by se takto docíliti důstatku laciného plynu saturačního.***) Na Rusi, kdež topí se po výtce dřívím, užívá se plynů dýmových skoro všeobecně ku saturaci. K tomu konci svádí se ssací trubice čerpadla do zvláštní cisterny v kanálu dýmovém. Kyselina uhličitá, jsouc těžší ostatních součástek dýmových, sbírá se na dně cisterny; plyn saturační tohoto způsobu drží v sobě 6—10% kyseliny uhličité.

Odvápnění (Entkalkung-déchaulage) šťávy zceřené pomocí saturace provádělo se druhdy obecně v přístrojích *Kleebergerových*, obr. 37., majících podobu trubice nízké a podlouhlé úplně uzavřené. Ačkoliv plyn uhličitý byl v nádobách těchto velmi dobře využitkován, upuštěno po výtce od nich, protože vyžadovaly zvláštních kotlů pro vaření a pro usazení kalů. Nyní užívá se téměř všeobecně saturatoru *Kindlerova* obr. 38.

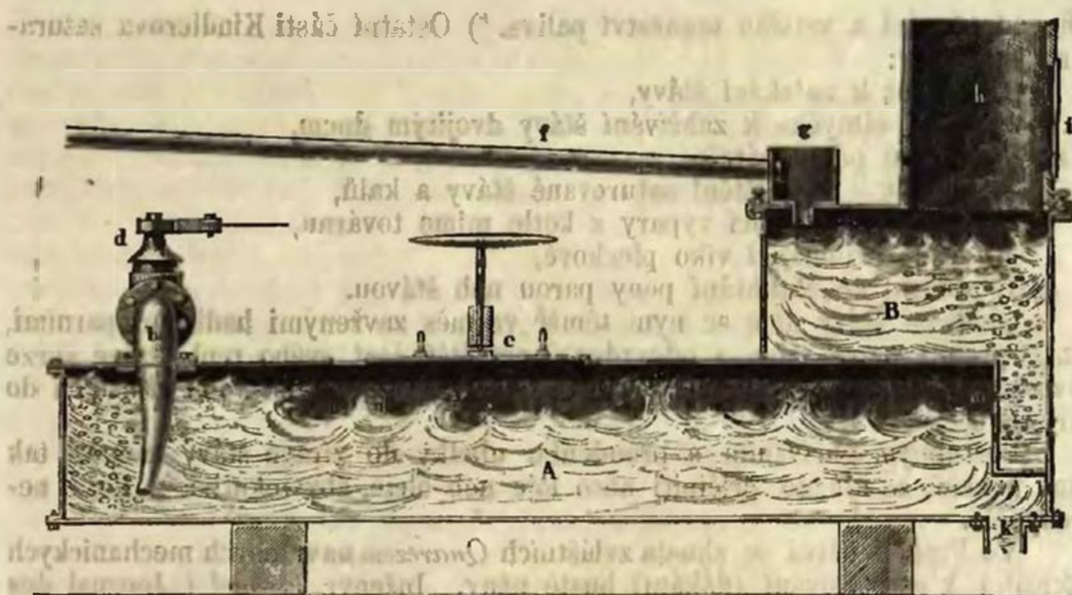
Jest to válcovitá nádoba z plechu železného, opatřená hadicí dírkovanou *o*, kterou proudí kyselina uhličitá ze shromažďovače čili jímadla. Do hadice

---

*) Viz o tom úvahu téhož v „Časopise cukrovar.“ 1874 str. 281.

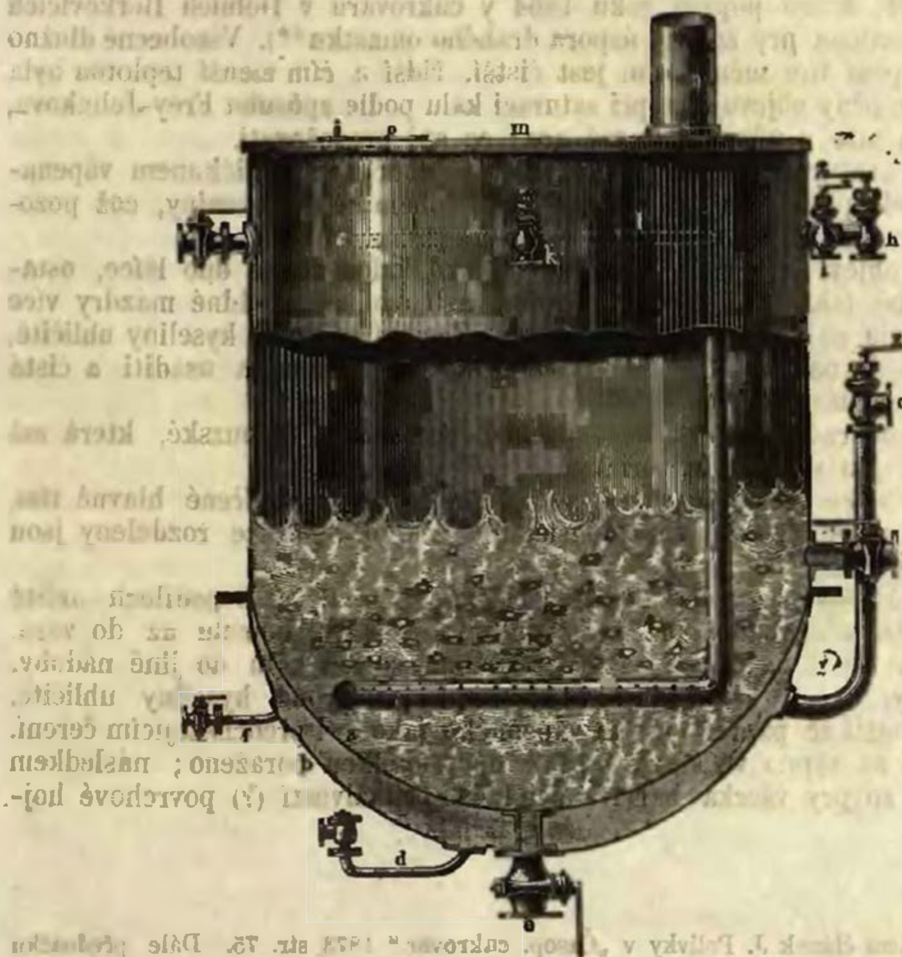
**) „O vápenkách v cukrovarech“ „Časopis cukrov.“ roč. 1873 str. 151.

***) První pokusy o tom uveřejněny byly *Rob. Grandmannem* v berlín. „Zeitschrift“ sv. XV. str. 608.



Obr. 37. Saturator Kleebergerův.

uhelkové ústí se parovod, jehožto užívá se místy jen k profukování hadice, aby zabránilo se nenáhlé ucpání dírek kalem saturačním. Místy ovšem slouží řečený parovod k ohřívání štávy ostrou parou, což jest nevýhodné, protože pára sráží se a tím zřeďuje se zbytečně původní šťáva, pročež potřebuje del-



Obraz 38. Saturator Kindlerův.

šího odpařování a většího množství paliva.*) Ostatní části Kindlerova saturatoru jsou tyto:

g) kohout k natekání šťávy,
c) parní zámyčka k zahřívání šťávy dvojitým dnem,
d) východ páry zpáteční,
e) kohout k vypouštění saturované šťávy a kalů,
n) parník, odvádějící výpary z kotle mimo továrnu,
m) těsně přiléhající víko plechové,
k, i, l), přístroj ke zfukování pěny parou neb šťávou.

Ohřívání šťávy děje se nyní téměř vesměs zavřenými hadicemi parními, jimiž proudí ostrá pára a odevzdavší největší část svého tepla šťávě skrze kovový povrch hadice, vychází co pára zpáteční, dílem na vodu zhuštěná do parovratu.

Postupným ohříváním a prouděním uhelky do žíravé šťávy nastává tak silné pěnění, že dlužno přičiniti něco loje neb oleje, aby tekutina z kotle nepřekypěla.

Ve Francii užívá se zhusta zvláštních *Quarezem* navržených mechanických míchadel k rozptylování (flákání) husté pěny. Inženýr *Evrard* („Journal des fabr. de sucre VIII. číslo 16) navrhoval k témuž účeli mechanický účinek ostré páry, proudící dírkovanou kruhovitou trubicí v nejhořejší část pěnícího se obsahu kotle (obr. 39.) *Morelle* užívá na místě páry *zčeřenou šťávu*, která proudí hydrostatickým tlakem v ostrých paprscích do pěny. U nás užívá se po výtce šlehání (flákání) pěny metlami drátěnými neb proutěnými.

G. Hodek snažil se potlačiti překypění zvláštním sestrojením uzavřených saturatorů, které poprvé roku 1864 v cukrovaru v Dolních Beřkovicích zařídil; tím docílena prý značná úspora drahého omastku**). Všeobecně dlužno říci, že šťáva pění tím méně, čím jest čistší, řidší a čím menší teplotou byla těžena. Nejvíce pěny objevuje se při saturaci kalu podle způsobu Frey-Jelínkova, takže methoda tato v původní formě nedá se ani provozovati.

Účinkem saturace zakalí se čirá šťáva vyloučeným uhličitanem vápenatým; postup odvápnění zračí se množstvím a slohem této sraženiny, což pozoruje dělník braním průby na lžíci zkušebné.

Jakmile objeví se rychlé usazování vláčků kalových na dno lžíce, ostavením čirojasné tekutiny, která foukáním neb dýcháním žádné mázdry více netvoří, považuje se saturace za ukončenou. Zastaví se proud kyseliny uhličité, a šťáva ohřívá se na 75—78° R., načež nechá se sraženina usaditi a čistá šťáva stahuje se násoskou od kalu.

Jak nepoměrně složitější jest pochod saturace francouzské, která má u nás nyní již jen význam historický!

Způsob Perier-Possoz-ův různí se od práce právě dolíčené hlavně tím, že čeření surové šťávy vápnem a následující na to saturace rozděleny jsou na více pochodů čisticích.

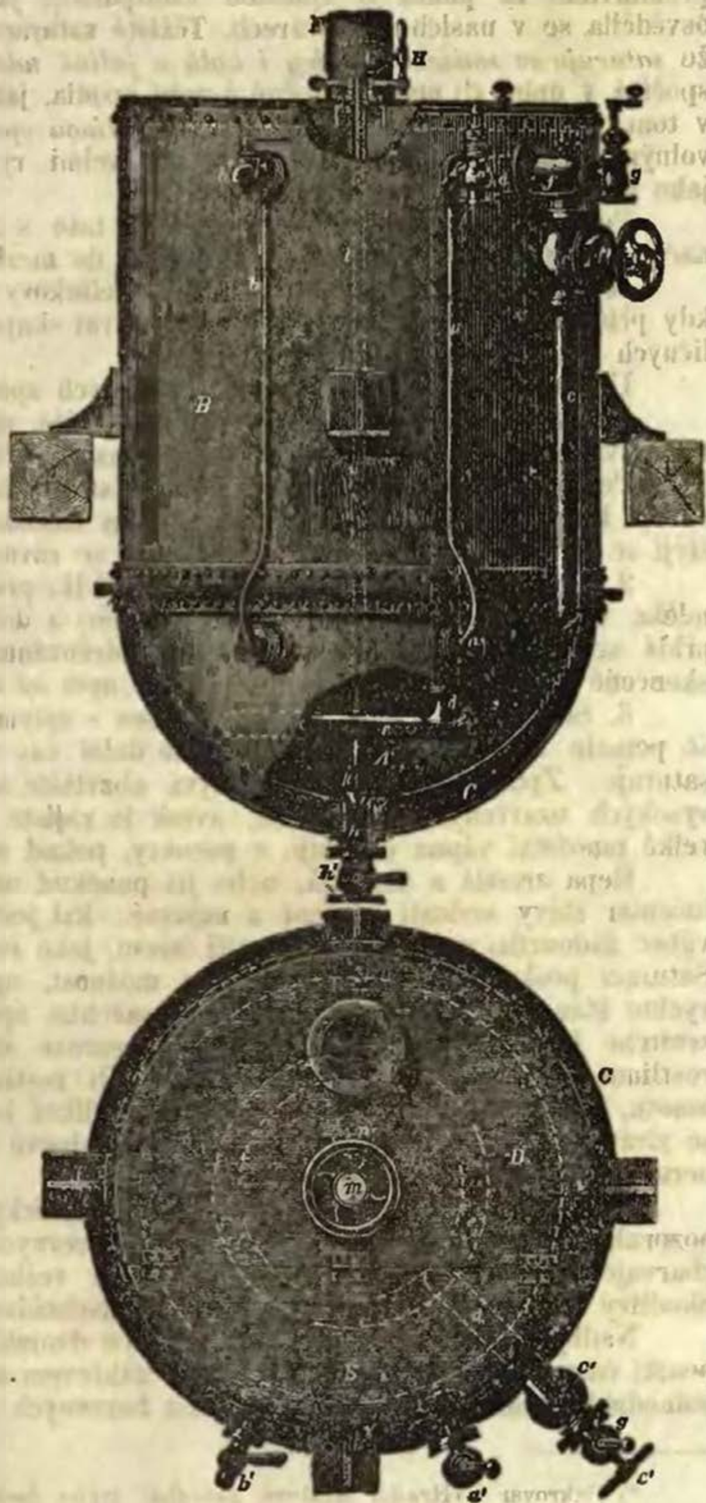
K surové šťávě, na 60° ohřáté přidává se v 6 až 8 podílech určité množství mléka vápenného, při čemž dohřeje se šťáva pomalu až do varu. Takto zčeřená šťáva nechá se usaditi a stáhne se od kalů do jiné nádoby. Do čiré šťávy, držící asi 0·2% vápna svádí se proud kyseliny uhličité. Současně připouští se paprsek mléka vápenného jako při předcházejícím čeření. Tím rozpouští se vápno ve šťávě a bývá opět uhelkou poráženo; následkem toho odstraní se prý všecka barviva účinkem přítaživostí (?) povrchové hojného kalu.

---

*) Viz o tom článek J. Polivky v „Časop. cukrovar." 1873 str. 75. Dále přednášku Fr. Urbánka ve zpomenutých „Zprávách spolku cukrovar. vých. Čech." 1871.

**) *G. Hodek* psal o tom v „Časop. cukrovar." 1872 str. 222. „Příspěvky k saturaci."

V této první saturaci, ke kteréž upotřebilo se asi 1—1·5% vápna (podlé jakosti řepy), ustává se, jakmile šťáva drží pouze 0·1—0·2% žíravin. Tato chvíle pozná se jednak na rychlém učistění se průby; přesněji po tom, že rovné objemy průby a roztoku chloridu železitého (hutnosti 1·0035 při 15° tepla) smíchají se a zkouší se, zdaliž krůpěj smíšeniny obarví se na modro roztokem žluté soli krevné. Objeví-li se modré zbarvení, ustane se v saturaci; není-li toho, prodlouží se účinek plynu saturačního až k průbě popsané.



Obr. 89. Saturator ke srážení pěny parou.

Šťáva poprvé saturovaná nechá se ustáti a čirá tekutina stáhne se do jiné nádoby, ve které saturuje se po druhé přidáním 1 tisíciny vápna až potud, kdy průba modrá roztokem žluté soli krevné sedmkřáte zředěnějším prvého skoumadla. Naposled ohřívá se šťáva do varu a po usazení stahuje se čirá tekutina od kalů.

Jak obšírná a zdlouhavá to manipulace! Jelikož hlučně vyhlašované výhody tohoto návodu nikdy se nesplnily, jmenovitě slibovaná úspora spodia se neosvědčila: zanechaly cukrovary české tohoto způsobu, vyžadujícího mnoho času, mnoho nádob a četných sil pracovních; přiklonily pak se návodu mnohem jednoduššímu, domácímu.*)

Saturace Jelínka i Freye jest vynález původu českého, jehož užívá se po některých změnách takřka všeobecně, nejen v Čechách ale v celém světě cukrovarnickém.

*) S podstatnými změnami a zjednodušením původní manipulace provozuje se tato „dvojitá saturace" podnes v některých továrnách českých (Modřany, Smidary a j.) a poskytuje takto uspokojivé výsledky.

Pomlčíme o původním předpisu vynálezců, poněvadž jednotlivé podrobnosti onoho nedají se v praksi provésti, takže bylo od nich všeobecně upuštěno;*) promluvíme tu pouze o způsobu manipulace, jak po mnohých zkouškách osvědčila se v našich cukrovarech. Těžiště saturace Jelínkovy spočívá v tom, že *saturuje se smíšenina šťávy i kalů v jediné nádobě;* největší výhoda nespočívá v úplné (!) nebo částečné úspoře spodia, jak vynálezcové tvrdili, nýbrž v tom, že čistění surové šťávy děje se *jedinou operací* v jediné nádobě libovolným množstvím vápna. Pochod jest velmi rychlý a výsledek skoro týž, jako při dvojité saturaci francouzské.

Podle jakosti šťávy řepové čeří se tato s $1\frac{1}{2}$—4% žíravého vápna, načež směsice šťávy i kalů saturuje se až do mezi prakticky osvědčené.

Jednotlivé podrobnosti saturace Frey-Jelínkovy: stupeň záhřevu a okamžik, kdy přidává se vápno, množství tohoto i tvar skupenství**) atd. bývají v rozličných továrnách rozmanitě změňovány.

Uvedeme zde několik nejvíce rozšířených způsobů práce.

1. Do šťávy surové, na 45—50° R. ohřáté, přidá se odměřené množství mléka vápenného, načež ohřívá se směsice na 65—70° R. a začíná se saturovati.

Po dosažené průbě saturační dohřeje se obsah kotle na 75—78° a když se byl kal usadil, stahuje se „čistá" šťáva násoskou na kalolisy, kaly spouštějí se do kalových monžíků, odkud pudí se rovněž přes kalolisy.

2. Jinde ohřívá se šťáva surová na 70° R., přidá se část vápna v podobě mléka vápenného (15—20° Beaumé hustého) a dohřeje se až k varu; nyní přidá se ostatek vápna a saturuje se udržováním teploty 65—70° R. Po skončené saturaci zahřívá se obsah kotle opět až do varu.

3. Surová šťáva smísí se za studena s celým množstvím vápna, ohřeje se pomalu až do 80° R. a udržuje se delší čas ve varu. Potom teprvé se saturuje. Způsob tento provázen bývá obzvláště silným pěněním a vyžaduje vysokých uzavřených saturatorů, avšak je zajisté velmi případný, poněvadž velké množství vápna účinkuje v necukry, pokud uhelka vápno nenasytí.

Řepa zrostlá a namrzlá, nebo již poněkud naměnělá poskytuje pouhým lučením šťávy nedosti zčeřené a nejasné; kal jest mazlavý a šťáva nesnáší vůbec žádoucího množství vápna při čeření, jako řepa zdravá, úplně normalná. Saturací poskytnuta je cukrovarníku možnost, upotřebiti v čeření i takovýchto šťáv hojného množství vápna dosažením úplně čirých šťáv a pevného zrnitého kalu. Zejména delším vřením surové šťávy s vápnem podstupují rostlinné necukry vydatného rozkladu. Klí rostlinné (gumma) mění se na hmotu, kterou spodium snadno pohlcuje, tolikéž barviva rozpadají se vřením se žíravinami na nerozpustné sloučeniny ulminové a huminové, pouze barviva nerozložená trvají v roztoku.

Prodlužuje-li se saturace přes jisté prakticky osvědčené meze, nastává pozoruhodná reakce v chování se hmot barevných. Šťáva *„přesaturovaná"* zbarvuje se značně, jakmile kyselina téměř veškeré vápno byla zobojetnila. Škodlivý úkaz tento slove *odčeřování* (Rückscheidung).

Nadbytek kyseliny uhličité tvoří něco dvojuhličitanu vápenatého a rozpouští část sražených necukrů. Silným záhřevem až do varu vyloučí se opět jednoduchý uhličitan vápenatý, ale část barevných necukrů potrvá v roztoku;

---

*) Cukrovar v Hradci Králové zanechal svého času následkem původních obtíží úplně saturace Jelínkovy a navrátil se ke starému čeření.

**) V mnohých továrnách přidává se ke šťávě vápno suché, nehašené, jehož určité množství rozpouští se teprvé v surové šťávě. K tomu hodí se pouze vápno z kamene co možná *čistého,* snadno se hasící a nezanechávající žádného pevného (písčitého) zbytku. Vápno suché musí se přidávati do šťávy alespoň na 60° ohřáté. Ačkoliv uspoří se takto něco paliva (protože šťáva se nezředí, mlékem váp.), dává se dosud spíše přednost mléku vápennému, v němž kysličník vápenatý rozptýlen jest na drobno, pročež účinkuje v necukry ihned, jakmile byl do šťávy přidán.

zdá se vůbec, že jistý podíl žíravého vápna musí býti šťávě ponechán, aby některé sražené látky znovu se nerozpustily.

Za tou příčinou přestává se při žádané průbě v saturaci, neboť účelem saturace není úplné odstranění vápna ze šťávy; naopak cukrovarník spoléhá se v dalším zpracování šťávy na určitý, nezbytný podíl žíravosti, která chrání ji před zkázou.*)

Zkouškami chemickými jest dokázáno, že největší účinek čistivý, co se týče ústrojných necukrů, dosažen jest podržením alkalinity 0·1%. *Odstraníme-li kaly* a saturujeme čistou šťávu po druhé, poštěstí se nám ztenčiti žíravost až na 0·03 aniž by se šťáva přesaturováním zbarvila. Z toho vysvítá užitek dvojité saturace.

Ostatně saturací ani nelze veškerou žíravost odstraniti, protože pochází částečně od alkalií a uhličitanů jejich, které jsou úplně rozpustné; částečně trvá podíl vápna ve šťávě upoután na cukr co cukran vápenatý a bývá rozložen teprvé filtrací skrze uhel kostěný.

Obyčejně přestává se v saturaci, když utvořivší se sraženina rychle se sází; šťáva má pak ještě 0·05—0·07% volného vápna.

Dvojité saturaci s velikým množstvím vápna věnuje se zvláště ve Francii a v Belgii veliká pozornost.

Užíváť se tam nezřídka 5 až 6% vápna, jehož podíl v některých továrnách přidává se hned ku šťávě lisované, prvé než vteká do kotlů čeřicích (lučení za studena. Maumené).

V Čechách pracují továrny, na bílé zboží zařízené, anebo surovinu velmi čistou (na rendement) prodávající se 2—4% vápna; továrny, surovinu podlejší vyrábějící, užívají 1½—2% vápna.

Co praktické pravidlo lze vytknouti zásadu: čím více vápna upotřebilo se v čeření a saturaci, tím skrovnější žíravost mohou podržeti šťávy saturované při úplně jasné, bezbarevné průbě a vytvořením pevného, zrnitého kalu.

Mnohdy nelze ztenčiti vysokou žíravost, má-li šťáva zůstati ještě čirá a kal tuhý jinak, než-li přídavkem hojného množství vápna. Děje se tak najmě ve zpracování řepy zrostlé, nebo změnami mrazu a teplého počasí naměnělé. Tuhého kalu při nahnilé řepě docílí se také přidáním hlíny kaolinové, je-li na snadě, do saturatoru.

Užívání hojného množství vápna má s druhé strany některé vady, o kterých pokládáme za nutné rovněž se zmíniti.

Čím více vápna přidáváme do šťávy, tím více alkalií (drasla i nátronu) melasotvorných přivádíme do ní. Za druhé sluší znamenati, že čím většího množství vápna upotřebilo se v saturaci, tím více tvoří se kalů, které zadržují v sobě část šťávy a podmiňují takto značné ztráty cukru, pakliže kaly se nevyslazují.

Kalů saturačních vyrobí se při pravidelné práci asi 5—8%.

Klademe zde následující vzorec chemického složení suchých kalů saturačních, které pocházejí z difuzní šťávy po saturaci Frey-Jelínkově.

Uhličitanu vápenatého	50·5
žíravého vápna	10·7
šťovanu vápenatého	3·0
fosforečnanu vápenatého	2·7
„ želez.	2·5
magnesie	0·1

*) Snaha novější čelí ovšem k tomu, aby žíravost šťávy úplně se potlačila, prvé než vyrobí se cukrovina; zejména tak zvané „kyselé vaření Marguerittovo" sleduje týž účel, avšak sluší v tom ohledu vyčkati dalších zkušeností praktických.

vápna sloučeného s neurčenými kyselinami organickými	12·0
alkalie (draslo i nátron)	0·2
blíže neurčené látky organické	10·4
cukru	4·5
hmot v kyselině solné nerozpustných (písek a p.) . . .	2·4

Jiná průba *čerstvých* kalů měla následující složení chemické:

vody	40·1
uhličitanu vápenatého	30·0
žíravého vápna	4·8
fosforečnanu vápenatého	1·0
organické látky neurčené	16·8
cukru	3·2
drasla a nátronu	1·3
písku a hlíny	3·7

Jak patrno poskytují také kaly saturační orné půdě mnohé látky hnojivé, jmenovitě v čerstvém stavu. Zvětralý, na slunci vysušený a po výtce rozložený kal účinkuje mnohem skrovněji.

Saturovaná šťáva drží někdy valné množství alkalí draselnatého neb sodnatého, o nichž je známo, že jsou silnými melasotvorci; jiná škodlivá vlastnost jejich je ta, že drží v roztoku látky bílkovité, které by se jinak saturací vyloučily v míře nejhojnější. Poněvadž pak uhel kostěný žíraviny řečené velmi málo pohlcuje, potrvají ony i ve šťávě filtrované a zaviňují někdy tak zvané *tvrdé* vaření (Fettkochen) cukroviny.

Nejkrásnější šťávy saturované viděti lze v cukrovarech belgických a francouzských: pocházejíť z lisované šťávy a doznaly vápnem tak silného zčeření a následující na to obyčejně dvojitou saturaci tak výdatného odvápnění, že (filtrované) odpařením nezanechávají žádných sloučenin vápna a jsou téměř neutralní.

K odstranění žíravého vápna ze šťávy čeřené a saturované přidává se někdy při saturaci chlórid vápenatý.*)

Sloučenina tato převádí alkalie žíravé v chlóridy žíravin, které nemají škodlivých vlastností shora zpomenutých.

S druhé strany ovšem sluší namítnouti, že dosti skrovný podíl chlóridu vápenatého spodiem nepohlcený zaviňuje nemilé vlhnutí hotového bílého zboží.

O jiných svého času hlučně vychvalovaných ač brzo zavržených přísadách pomlčíme úplně.

Na ten čas zůstává nejúčinlivějším prostředkem čeřivým vápno žíravé, v dostatečném množství upotřebené, a nejpříhodnějšího sesílení jeho účinku dosahuje se tím, že zčeřená šťáva ohřívá se co možná dlouho (až do varu), *prvé* než uhelka největší podíl žíravosti byla nasytila, slabou saturací první (0·1% žíravosti) a dodatečným saturováním čisté šťávy, ku které se po případě přidalo něco vápna (½%).

---

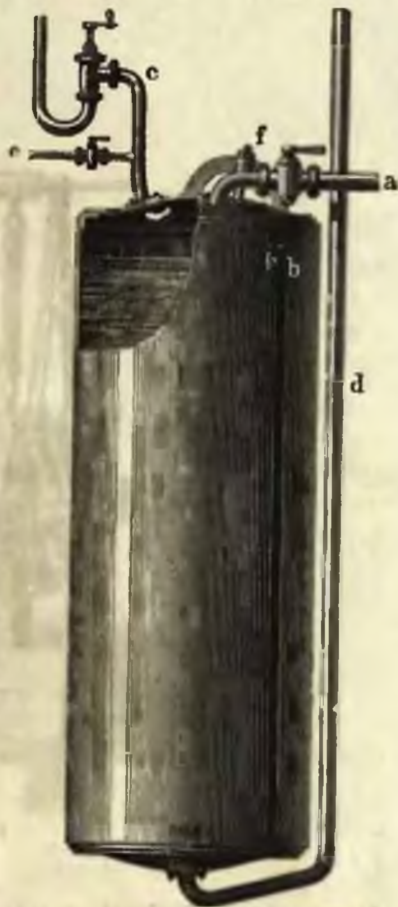
*) Užívání chlóridu vápenatého v cukrovarnictví přičítá se omylem německými spisovateli (nejnověji Stammer) Michaelisovi z Magdeburku, jenžto způsob ten roku 1840 do prakse zaváděl. Avšak pravým původcem tohoto návodu — jak dokázáno — je slavný náš krajan prof. Karel Balling; uveřejniltě již roku 1837 (v „Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen" číslo 33) pojednání o věci a žák jeho E. Katzer provedl první zkoušky praktické v moravském cukrovaru ve Vsetíně. (Viz o tom Šebor: Cukrovarnictví str. 84).

Monžík.

Doprava šťávy do hořejších stanic továrny děje se monžíkem čili šťávotlakem*) pomocí páry, anebo stlačeného vzduchu. Princip monžíka je týž jako při tak zvaném syfonu, z něhož vytéká „sodová voda" účinkem plynu uhličitého, jenžto tlačí na povrch tekutiny.

Jestiť monžík (obr. 40.) nádoba válcovitá ze silného plechu železného, opatřená zámyčkou pro vtékání šťávy *a*, jinou pro vystupování šťávy v trubici stoupací *d*, kteráž sahá až na dno nádoby a rozvádí šťávu do vyšších poschodí; konečně dvěma ventily pro páru ostrou *c* a zpáteční *e* a kohoutkem pro vypouštění vzduchu *b*. Šťáva, natékající do monžíka, vypuzuje z tohoto vzduch kohoutkem posléze zpomenutým; jakmile tímto otvorem začne vytékati šťáva, zamkne se další přívod šťávy a otevře se pomalu zámyčka ostré páry *c*. Tato tlačí na povrch tekutiny, pudí ji rourou stoupací *d* (Treibrohr) do nádržky výše umístěné. Zpozoruje-li dělník, že trubicí touto již jen pára proudí, uzavře se přívod ostré páry, a současně otevře se zámyčka pro páru zpáteční, kteráž proudí z monžíku do parovratu (Dampfretour).

Na místě monžíků postavují se nyní zhusta čerpadla tlakostrojná, jimiž ušetří se značná část páry; za druhé předejde se zředění šťávy následkem kondensace páry. Na místě páry v monžíku slouží někde co motor také *stlačený vzduch*.**)



Obr. 40. Monžík.

Odlučování kalu od šťávy.

Při staré manipulaci vylučovala čeřená šťáva hustou pěnu, která sbírala se lžícemi, anebo, stáhla-li se šťáva násoskou, zbývala na dně kotle a vypouštěla se prostranným otvorem. Pěna ta držela v sobě značné množství šťávy; rovněž i kaly saturační jsou bohaté tekutinou cukrnatou a sluší je vyčerpati prvé než vyvezou se co mrva z továrny.

V dřívějších dobách sloužily k tomu filtry *Taylorovy*, sestávající z jistého množství vaků plátěných, zavěšených v dřevěné skříni o dvojatém dně. Pěna nechala se nejprvé samovolně odkapati z vaků, načež tyto bývaly vymačkány lisem šroubovým nebo hydraulickým. Práce ta, hnusná i obtížná, spojena byla se značnými ztrátami; poskytovala šťávy kalné a ruce dělníků trpěly nemálo ostrou žíravinou. Mimo to stačily Taylorovy ceďáky na zpracování skromného množství kalů po čeření; avšak jakmile nastala a rozšířila se saturace Frey-Jelínkova, objevilo se takové množství kalu, že muselo se

*) Českého názvu užil nejprvé F. Knapp ve svém spisku: „Praktické zápisky pro cukrovarníky." V Praze 1873. Název monžík, pocházející z francouzského montejus, jest však nejrozšířenější.

**) O sestrojení a rozmanitém upotřebení monžíka psal Ferd. Jičínský ve vídeň. „Organu" roč. 1873 str. 228.

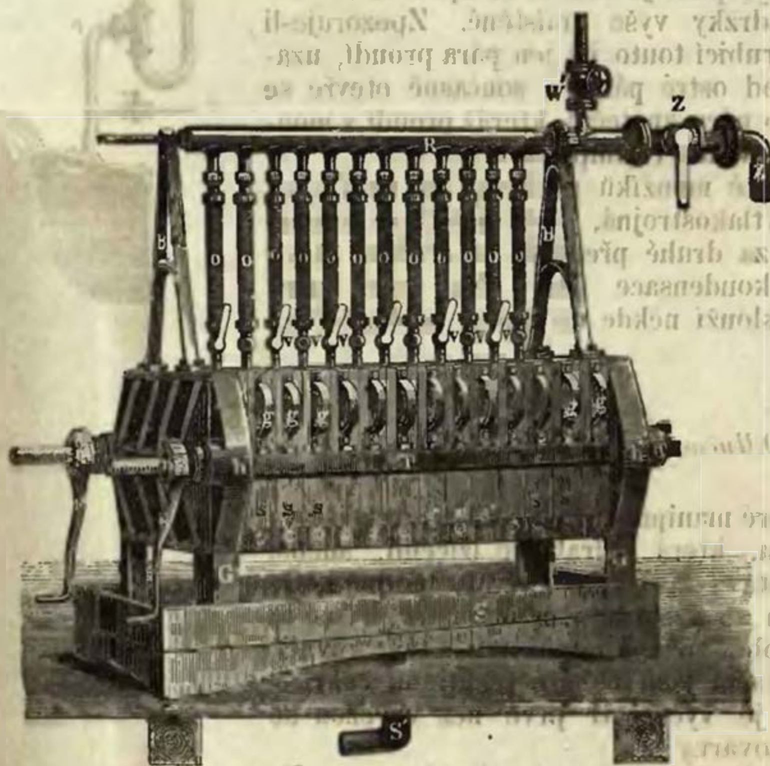
pilně pomýšleti na přístroje vhodnější. Lze vším právem tvrditi, že při ceďácích Taylorových byla saturace Jelínkova úplně nemožná.

V té příčině má největší zásluhu český inženýr a strojník *Čeněk Daněk*, jenž v letech 1863 sestrojil svůj první *kalolis*.

Za vzor sloužil jemu podobný přístroj, vystavený v Londýně r. 1862 Needhamem i Kittem, kterýž byl určen k lisování kaše porculánové.

První kalolis (Schlammfilter, Filterpresse) o dřevěných rámech měl tvar obrazce 41.

Železná čela *h*, *h'* slouží co opory. Zadní stěna *h'* jest pevná, nepohyblivá, přední *h* dá se pošinovati na postavci *S*. Železná čela spojena jsou tyčkami *T* na koncích šrcuby opatřenými, takže jednotlivé rámce *s*, *s*, rukovětmi *g* na *TT* zavěšené a pošinutelné přitažením šroubových matic *m m* k sobě mohou býti přitlačeny. Každý rámec zavírá v sobě plotnu kolmě rýhovanou,



Obr. 41. Nejstarší kalolis Daňkův.

ale na obou plochách o něco vyšší nežli obruba rámce; tím vzniká vždy mezi dvěma rámy prázdný prostor, komora, jejížto stěny tvořeny jsou oběma rýhovanými plotnami.

Mezi rámce zavěšuje se režné plátno (plachetky) a směsice šťávy a kalu tlačí se parou z monžíku do jednotlivých komor skrze troubele *v o*.

Čistá šťáva vytéká skrze kohoutky *s's'*.

Trubice *R*, všem troubelům společná, spojena jest s rourou *Z*, k monžíku vedoucí.

Když komory naplnily se kalem, zarazí se přívod jeho z monžíku a otevře se parní zámyčka *W*; pára vytlačuje zbytek šťávy z kalu a tím osuší jej poněkud a učiní pevnějším.

Brzo na to sestrojil Daněk první kalolis *železný* a tvar tohoto stal se základem všech pozdějších nápodobení a zdokonalení.

Také *Dehne*, kterýž byl hotovil kalolisy dřevěné, *Riedl, Trinks* a jiní strojníci němečtí použili výborné myšlénky Daňkovy a zaměnili ji pouze v některých detailech.

Obrazec 42. znázorňuje v pohledu se strany Daňkův kalolis (forma Trinksova), zhotovený strojírnou dříve „Breitfeld Daněk i spol.“ v Karlíně.

Obr. 43. jest řez příčný s jednotlivým rámem.

Obr. 44. jest pohled s předu (na čelo).

l jest nepohyblivá plotna čelová.

m jest pošinutelná plotna, jež dá se přitáhnouti na tyčích šroubových *n*.

aa rámce litinové s úplně hladkou (zhoblovanou) poněkud vyvýšenou obrubou. Vnitřní kolmě rýhovaná a o něco prohloubená plotna jest opatřena centrálním otvorem *c*. Mimo to spojena jest každá rýha dole dírkou s vnitřním kanálkem ve spodní obrubě.

dd kohoutky, jimiž vytéká šťáva z vnitřního kanálku, spojujícího rýhy a žebry ploten.

bb rukověti, jimiž jsou rámce na tyčkách pošinutelně zavěšeny.

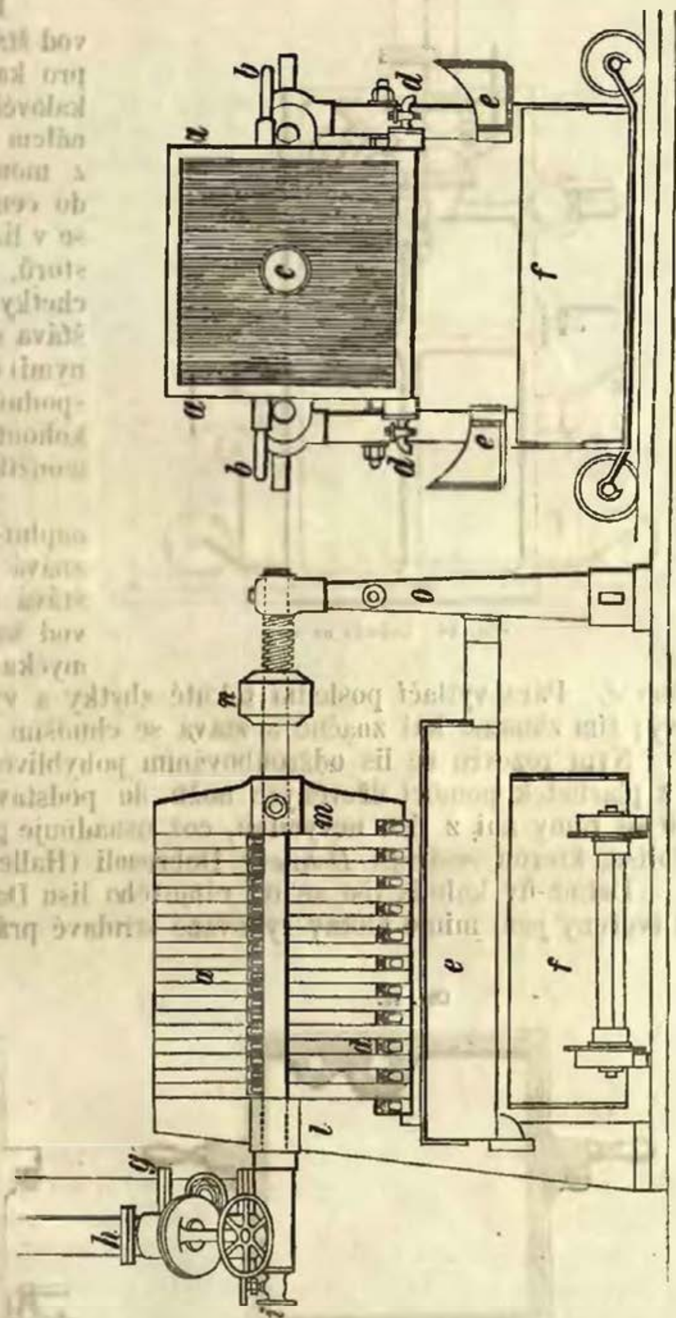
ee žlábky odvádějící scezenou šťávu do monžíku.

f vozík na koleji pro odvážení kalů.

g Soutrubí pro šťávu čirou ze saturatorů.

h roura pro kaly saturační z kalového monžíka.

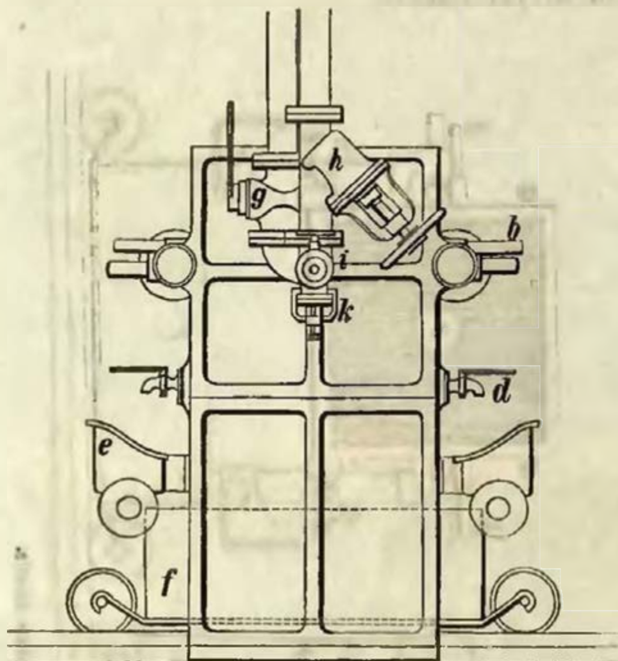
i parní zámyčka k vypařování čerstvě ustrojeného lisu anebo k vysušení kalů.



Obr. 42. a 43. Daňkův kalolis.

k třmenová závora na konci roury kalové; otvírá se v případě, že by rourovod kalový byl ucpán cizími tělesy (hadry a pod.). Manipulace jest velmi jednoduchá. Šroubové matice *n* přesmyknou se až ke stojanům *o*, podobně i pohyblivé čelo *m*. Také jednotlivé páry pošinou se od sebe a *„oblíkají“* se dvoudílnými plachetkami (ornáty) z režného plátna, tak že každý rámec pokryt je na obou stranách buď jednoduchou neb dvojatou plachetkou uprostřed (v *c*) vykrojenou. Rámy přitáhnou se těsně k sobě maticemi *n*, při čemž

mokré plachetky tvoří neprůdušné těsnění. Mezi vždy dvěma sousedícími rámy vzniká prázdný prostor a seřaděním otvorů *c* utvoří se centrální kanál pro kaly. Je-li kalolis takto ustrojen, vypařují se zámyčkou i čerstvě oblíknuté plachetky a lis se ohřívá, načež otvírá se přívod čiré šťávy (*g*), kteráž stahuje se násoskou ze saturatoru a protlačuje se vlastní tíhou skrze plachetky, vytékajíc z kohoutků *dd*.



Obr. 44. Daňkův kalolis.

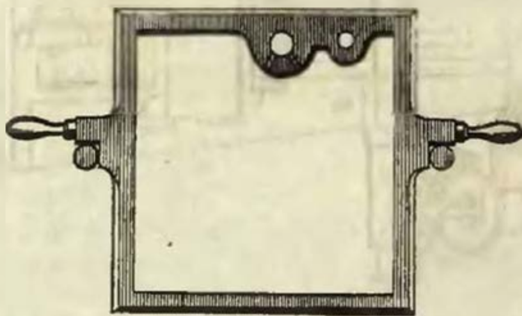
Podle potřeby zarazí se přívod šťávy čiré a otevře se zámyčka pro kal (*h*), spojující hnací rouru kalového monžíka s centrálním kanálem *c*. Kaly puzeny jsou parou z monžíku skrze rouru stoupací do centrálního kanálu a rozdělují se v lisu do jednotlivých meziprostorů, procezujíce se skrze plachetky; kal zbyde na plátně, čistá šťáva stéká rýhami (dole dírkovanými) do společného kanálku uvnitř spodní obruby a vytéká rovněž kohoutkem *d* do žlábku *ee* a do monžíku šťávového.

„*Dojde-li*" kalolis, to jest naplní-li se celý kalem, což poznává se po tom, že šťáva přestává téci kohoutky, zavře se přívod kalu *h* a otevře se parní zámyčka *i* spojená s centrálním kanálem *c*. Pára vytlačí poslední tekuté zbytky a vytlačí z kalů jisté množství šťávy; tím zhustne kal značně a stává se chudším šťávou.

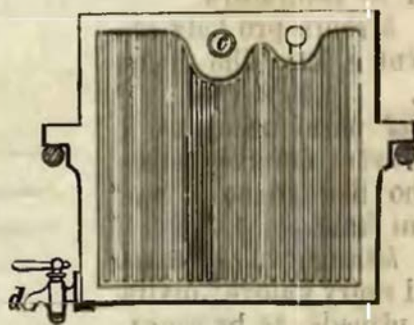
Nyní rozevře se lis odšroubováním pohyblivého čela *m* a kaly oklepávají se z plachetek pomocí dřevěných nožů do podstaveného vozíku. Jak patrno, tuto se rámy ani z lisu nevyndají, což usnadňuje práci nemálo vůči jiné formě kalolisu, kterou sestrojil *Dehne* v Dobrosoli (Halle).

Dehne-ův kalolis liší se od rámového lisu Daňkova tím, že prostory pro kal tvořeny jsou mimo plotny rýhované střídavě prázdnými rámci (obr. 45. a 46.).

Obr. 45.



Obr. 46.



Rámce z kalolisu Dehne-ova.

Plachetky zavěšeny jsou na plotnách rýhovaných (obr. 46.) kohoutky *d* opatřených. Kal sbírá se v komorách prázdných rámů (obr. 45.). Jak patrno, nalézá se přívod kalu *c* v hořejší obrubě rámu i ploten. Otvor vedlejší slouží někde k vyslazování kalu horkou vodou.

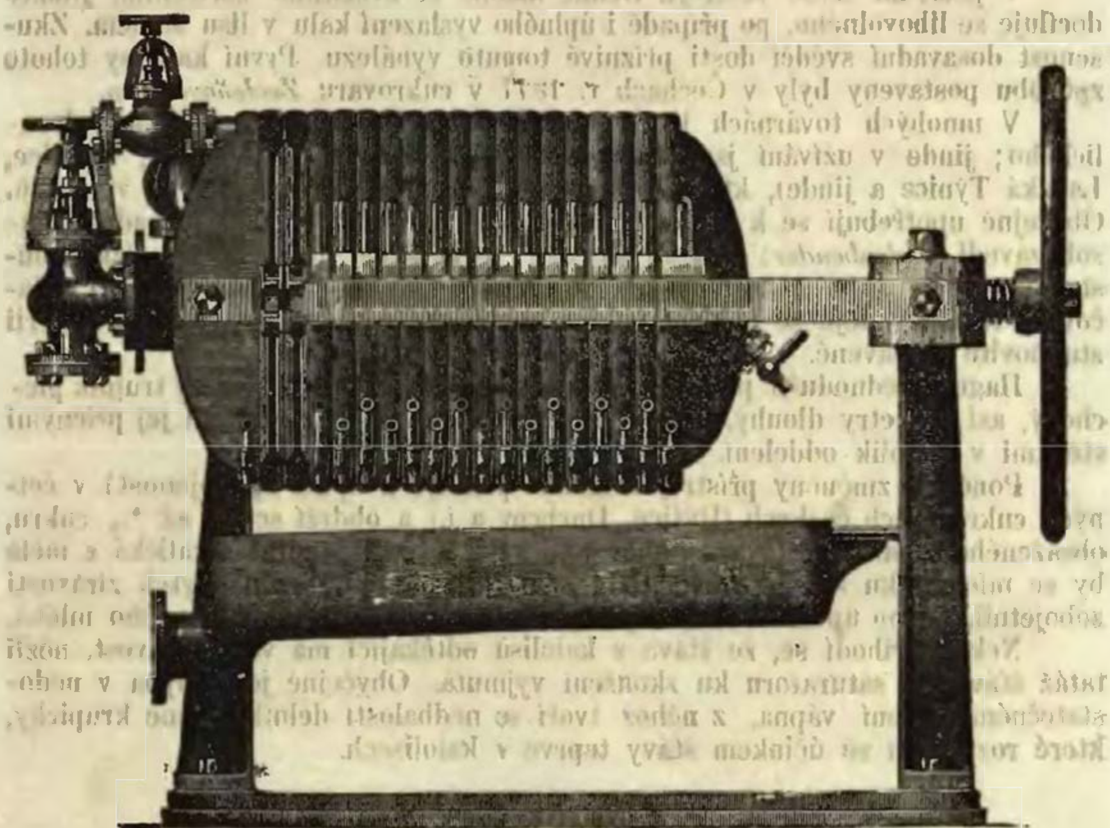
Jednotlivé otvory se zvýšenými obrubami tvoří i tuto dohromady kanál neboť i plachetky jsou v příslušném místě o vykrojeny.

Když lis „dochází“, přivrou se kohoutky vytékací, kal vypaří se a v některých továrnách i vodou vysladí. Rámce (obr. 45.) uzavírají pak v sobě pevný koláč kalu, pročež vyndavají se z lisu pomocí rukovětí a kal se vyklepává.

Na obr. 47. jest kalolis Dehne-ův, mající tu výhodu, že těsné uzavření čela děje se jediným vřetenem šroubovým.

Ve Francii místem upotřebené kalolisy s rámci *okrouhlými* neliší se valně od principu již uvedeného a máme za to, že pouze snadnější obrousení obruby pomocí soustruhu (na místě hoblováním) jest příčinou tohoto zvláštního tvaru.

Zkušenost ukázala, že, čím výše byla šťáva s kalem po saturaci ohřáta, tím snadněji a čiřeji procezuje se v kalolisech; ovšem trpí plachetky poměrně více nežli při teplotě skrovnější. Šťáva s malým podílem vápna čeřená dává kaly mazlavé.



Obr. 47. Kalolis Dehne-ův.

Značná zpotřeba plachetek jest dosud dosti drahocenna a pomýšlí se v novější době na to, aby se plátno vyloučilo zcela. Spisovatel navrhoval v letech 1873 *pletivo skleněné*, avšak tehdy zmařila se věc na obtížné výrobě. Snad že podaří se časem výroba tkaniva tohoto anebo asbestového; tím by ovšem plachetky měly trvanlivost téměř neobmezenou.

Také s tvarným uhlím plynárnickým (Retortenkohle) dály se pokusy, o čemž sluší vyčkati delší zkušenosti.

Mezi monžík kalový a kalolisy vřaďuje se s prospěchem vložka k zachycování kamínků, pecek vápenných a jiných hrubších nečistot vápenných. Vložka sestává obyčejně ze síťovitého hrnce, jenž zasazen je v uzavřeném kotlíku litinovém. Kaly, postupující skrze nádobu síťovou, osazují tam hrubší přimětky,

a je-li jimi přeplněna, otevře se šroubové víko a síťový hrnec nahradí se čerstvým. Toto zařízení přispívá nemálo k úspoře plachetek i veškerých ventilů. Zkušenost konečně ukázala, že s monžíky o stlačeném vzduchu šetří se plachetky spíše nežli při upotřebení ostré páry.

Tam kde jest v užívání druhá saturace, anebo dodatečné saturování šťávy v nádržkách šťávových, sluší ovšem upotřebiti dalších kalolisů, neboť usazováním a dekantací neoddělí se kaly úplně a spodium se znečisťuje.

Vyslazování kalu.

Kaly saturační drží v sobě — podle toho z jak hutné šťávy pocházejí — 2 — 5% cukru, jehož vyslazení jest tím žádoucnější, čím více vápna užívá se v saturaci, to jest, čím větší jest procentické množství kalů.

Nejjednodušší způsob částečného vyčerpání šťávy jest vypařování kalů v lisu samém. Na místě páry může se vpouštěti proud horké vody, výslazu z filtrace, anebo Robertských vod kondensačních.

V poslední době sestrojil Dehne kalolis se zvláštním zařízením, jímžto docíluje se libovolného, po případě i úplného vyslazení kalu v lisu samém. Zkušenost dosavadní svědčí dosti příznivě tomuto vynálezu. První kalolisy tohoto způsobu postaveny byly v Čechách r. 1877 v cukrovaru *Zvoleňoveském.*

V mnohých továrnách lisuje se kal v plachetkách pomocí lisu hydraulického; jinde v užívání jsou vyluhovače *Voltr-Farkačovy* (Velvary, Žiželice, Labská Týnice a jinde), které poskytují s malou režií uspokojivých výsledků. Obyčejně upotřebují se k tomu 3 staré nádoby difuzní. Velmi případný způsob zavedl *Bodenbender*; vyslazování děje se podobně jako difuze řízků soustavným vyčerpáním rozdrobeného kalu v několika (6 — 8) nádobach. Přetlačování tekutiny děje se pomocí pumpy anebo samovolným vytékáním v baterii stupňovitě postavené.

Hagen zjednodušil přístroj vyluhovací tím, že postavil jediný truhlík plechový, asi 4 metry dlouhý, 1 široký, 60 centim. vysoký a rozdělil jej příčnými stěnami v několik oddělení.

Poněkud změněný přístroj Hagenův pracuje k úplné spokojenosti v četných cukrovarech českých (Byšice, Duchcov a j.) a obdrží se $^3/_4$ až $^4/_5$ cukru, obsaženého v kalech. Šťáva, vyluhováním kalů těžená, je silně alkalická a měla by se míchati ku šťávě surové, tedy *před saturací*, aby se nadbytek žíravosti zobojetnil, anebo upotřebí se jí s prospěchem k rozmíchávání vápenného mléká.

Někdy přihodí se, že šťáva z kalolisů odtékající má větší žíravost, nežli tatáž šťáva, ze saturatoru ku zkoušení vyjmutá. Obyčejně jest chyba v nedostatečném hašení vápna, z něhož tvoří se nedbalostí dělníků četné krupičky, které rozplynou se účinkem šťávy teprve v kalolisech.

Cezení šťávy.

Ke konci předešlého století objevil *Lowitz* důležitou vlastnost uhle dřevného k pohlcování barevných sloučenin. *Figuier* shledal roku 1811, že vlastnost tuto má uhel kostěný v míře mnohem větší, a hned následujícího roku odporučil *Derosne* upotřebení uhle kostěného cukrovarům i rafineriím. Od toho času vzmáhá se užívání i výroba tohoto důležitého prostředku čisticího vždy více a sluší vyznati, že cukrovarnictví nemůže se v nynější době bez něho nikterak obejíti*).

*) Ve výrobě cukru třtinového, vůbec kolonialního, užívá se spodia dosud jen v řídkých případech. Jsouť šťávy cukrovníka velmi čisté a dávají pouhým zčeřením dosti krystalu. Také pověra zakládající se na stěhování se duší brání v potřebě pálených kostí, ba místy byla by filtrace ohavným zločinem v očích domorodců, proti němuž druhdy vzpourami demonstrovali.

Uhel kostěný, čili spodium, vyrábí se z kostí zvířecích *žíhdním* jich v uzavřených retortách, při čemž nabývá se asi 55—60% spodia, co vedlejších zplodin pak tuku zvířecího, svítiplynu a vody ammoniakálné, ze které lze výhodně těžiti buď čistý čpavek, aneb soli ammonaté*). Před několika lety provozovaly některé cukrovary české výrobu spodia ve vlastních závodech, avšak poměry obchodní nejsou více tak příznivé, aby se výroba v malém vypláceti mohla.

Spodium odnímá šťávě vápno žíravé, příměťky ústrojné, barviva, některé soli, avšak cukru jen skrovnou měrou pohlcuje. Rozlišování součástek šťávy podobá se v mnohých příčinách prosévání molekularnému, pročež nutno nám přihlédnouti k vniternému ústrojí spodia.

Povrch pálené kosti složen jest z husté, korovité látky, kterou četné, velmi drobounké průduchy pronikají**). Podobáť se pokožce; průduchy (póry) této zastoupeny jsou útlými otvory, které dopouštějí v živém těle prosakování mízy do vnitř kosti. Pod touto horní vrstvou nalezá se útvar, složený z trubiček, síťovitě rozvětvených, mezi nimiž roztroušeny jsou větší dutiny. U kostí hnátových, které poskytují nejlepší material k výrobě spodia, přechází nadřečený sloh v houbovitě porovaté, husté tkanivo, prostoupené nesčíslnými průchody vláskovitými, které patrny jsou teprvé zvětšením 500násobným co útlé cévy přehojně rozvětvené. U kostí chrupavkovitých, z nichž pochodí špatné, málo trvanlivé spodium, postrádáme útlých, jednotných trubiček, pod vrchní vrstvou shledáváme dutiny bublinaté, pouhému oku patrné, obyčejně lesklým nádechem potažené.

Cévy kostí hnátových jsou schránkami tkaniva výživného, které kosť veskrz prostupuje a potřebnou potravu propocuje.

Útlé rourky, tkanivo chránící, jsou tolikéž průtoky, jimiž řepová šťáva během filtrace se prolínává. Stěny trubiček vystlány jsou slabou vrstvou uhlíku dusíkatého, kterýž v útlém rozptylení tomto působí vydatně na barevné součástky šťávy a nepochybně i některé soli pohlcuje. Filtrace šťáv koná se pohybem kapaliny skrze drobnohledné trubičky, které vláskovitostí svou nepropouštějí tlaku hydrostatického. Z toho jde na jevo, že pohyby kapaliny v nádobkách oněch jsou molekularné a různými vlastnostmi rozličných řepových součástek podmíněné. O theorii filtrace na tomto základě pracoval spisovatel před lety a poukazujeme k dotyčným úvahám v „Čas. cukrovar." roč. 1873.

Pohlcování některých hmot spodiem vysvětluje se poněkud přítažlivostí povrchovou, při čemž pórovitost (a nerozlučná s touto vláskovitost) umožňují dotýkání se kapaliny s velikým povrchem pevné hmoty uhlové. Připomeneme-li si, že síla kapilárná vody při průměru 1 millim. působí tlak rovný sloupci vodnému 30mm. vysokému; a jestli při průměru pouze $^1/_{100}$ millim. již vyvozen bývá tlak rovný sloupci o 3000 mm.: tu vysvětlíme si poněkud neodolatelnou sílu, kteráž pudí kapaliny v tělo pórovité. Přilnavost uhle kostěného jest vůči různým hmotám velice rozličná, proto pohlcováno bývá na př. vápno a barviva znamenitě, některé soli velmi málo, cukr téměř pranic.

K těmto úkazům fysikálným druží se chemické vlastnosti neméně zajímavé i důležité.

Spodium rozkládá cukran vápenatý, podobně jako činí kyselina uhličitá, a vybírá z něho pouze žíravé vápno; z roztoků saccharatu barnatého i strontnatého pohlcuje pouze baryt a strontian, cukr mimo pouštějíc. Roztok jódidu draselnatého podstupuje spodiem rovněž rozklad chemický na obě součástky, z nichž toliko jód bývá pohlcen atd.

---

*) „Čas. cukrovar. 1872 str. 427: J. V. Diviš: „Výroba čistého salmiaku z vedlejších výrobků pece spodiové."

**) Mikroskopický sloh spodia popsal i vyobrazil na základě vlastních studií spisovatel v „Čas. cukrovar." 1873. str. 420.

Pohlcování vápna, barviva a jiných necukrů činí uhel kostěný neocenitelným činitelem ve výrobě cukru.

Zprvu užívalo se spodia co pouhého prášku, jehož přidáváno ku šťávám odpařovaným. Šťáva byla pak ochlazena na 50° R., s trochem hovězí krve čerstvé neb sušené smíšena a znovu až do varu ohřívána. Tímto pochodem utvořila se hustá načernalá sedlina sraženého bílku, zahalující nejen prach spodiový, nýbrž i mnohé znečisťující látky. Oddělením sedliny zbyla šťáva zčeřená, značně zlepšená.

Naznačeným způsobem upotřeboval se prášek spodiový pouze jedenkráte, načež býval odstraněn z továrny co mrva na pole. Později činěny byly pokusy s cezením šťávy skrze prášek spodiový, až konečně *Dumont* jal se filtrovati r. 1828 šťávy skrze hrubozrný uhel kostěný.

Původní ceďáky Dumontovy byly dřevěné, nahoře otevřené skříně, uvnitř měděným plechem pobité, do kterých vešlo se jen asi 200 kilogramů spodia. *Hecker* ve Stassfurtu první zavedl do cukrovarů vysoké, uzavřené filtry válcové, jakýchž nyní skoro všude užíváno.

Aby se dosáhlo silnějšího účinku spodia, převádí se šťáva tlakem hydrostatickým (to jest vlastní tíží) z nádržky nad filtry umístěné z jednoho filtru do druhého, nebo až do třetího; pročež více filtrů bývá seřaděno a příslušnými soutrubími spojeno v baterie.

Spodium k filtraci způsobilé nasypává se hořejším poklopem do filtru. Ten uzavře se potom neprůdušně a spodium vypaří se shora dolů, až pára vychází po nějakou dobu z dolejší zámyčky vypouštěcí.

Vypařováním vypudíme plyny pohlcené a v pórech spodia hojně nahromaděné, zejmena čpavek. Za druhé zahřívá se spodium, aby se následujícím na to cezením šťáva neochladila. Obyčejně promývá se spodium po vypaření delší dobu čistou vodou a po vypuštění jí vypařuje se po druhé.

Saturovaná, skrze kalolisy zcezená šťáva pudí se monžíkem do nádržek šťávových, ve věži filtrační nad ceďáky umístěných. Každá nádržka opatřena jest parní hadicí, aby se mohla šťáva ohřáti před cezením na stupeň blízký varu. Jestiť dokázáno, že spodium působí v horkou šťávu mnohem úsilovněji nežli v chladnou (jak navrhoval Schulz). Mimo to shledali již *Weinrich* a *Kodweiss*, že šťáva trpí zkázu, byvší cezena v teplotě prostřední.

Nádržky šťávy opatřeny jsou dále násoskou, nesahající až na samé dno (kdež usazuje se kal); jimi svádí se šťáva do filtru. Usazený ze šťávy kal odvádí se při čistění nádržky patřičným soutrubím do saturatoru.

Tlakem hydrostatickým, prostírajícím se z nádržky do filtru, tlačí se šťáva skrze spodium až do spodní části ceďáku, vystupuje skrze rouru stoupací čili *přestupník* (Uebersteigrohr) do hořejší části druhého filtru. Protlačivší se skrze spodium až ke spodu, stoupá opět přestupníkem, a vytéká do žlábku, odkudž svádí se do nádržek pro šťávu filtrovanou.

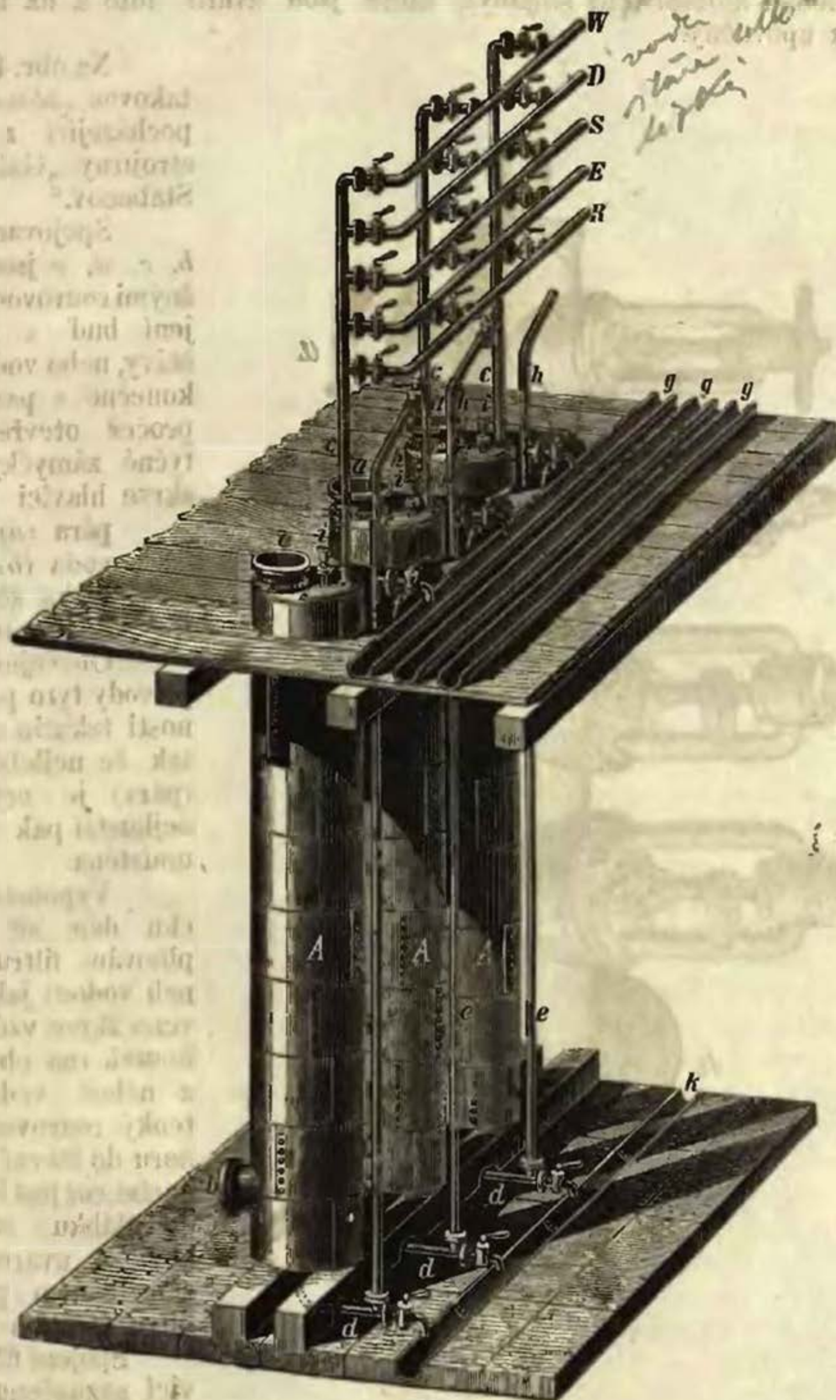
Aby se docílilo silnějšího účinku spodia ve šťávu, přehání se tato obyčejně přes dva až tři v baterii spojené ceďáky. Obr. 48. znázorňuje přiměřené sestavení tří filtrů v jedinou baterii.

Filtr A, jest válcovitá nádoba z plechu železného, asi 6 metrů vysoká, $^3/_4$ metru v průměru, opatřená nahoře poklopem *(a)* k nasypávání čerstvého spodia a tolikéž dole poklopem čili *průlezem* (Mannloch) *b* ku vybírání *umořeného* spodia po filtraci. Trubice kolmá *c* přivádí šťávu, po případě páru nebo vodu, podle toho, spojí-li se řečená trubice s příslušným kohoutem. Tak přivádí obyčejně *W* páru, *D* vodu, *S* šťávu lehkou (saturovanou) *E* šťávu těžkou. Pomocí soutrubí *R* může se spojiti jeden filtr s druhým, což děje se při *„střídání“* starého (vyčerpaného) filtru s čerstvým.

Šťáva protéká tedy z nádržky skrze *c* do filtru až na dno jeho, ubírá se skrze rouru stoupací (přestupník) *e* buďto kohoutem *f* do žlábku anebo skrze kolenovitou rouru *h* do roury *c* sousedního filtru.

Kohoutek *i* (vzdušní kohoutek) slouží k unikání vzduchu při naplňování filtru šťávou neb vodou.

Ze tří naznačených žlábků jímá jeden filtrovanou šťávu lehkou, druhý šťávu těžkou, třetí *výslazy*.

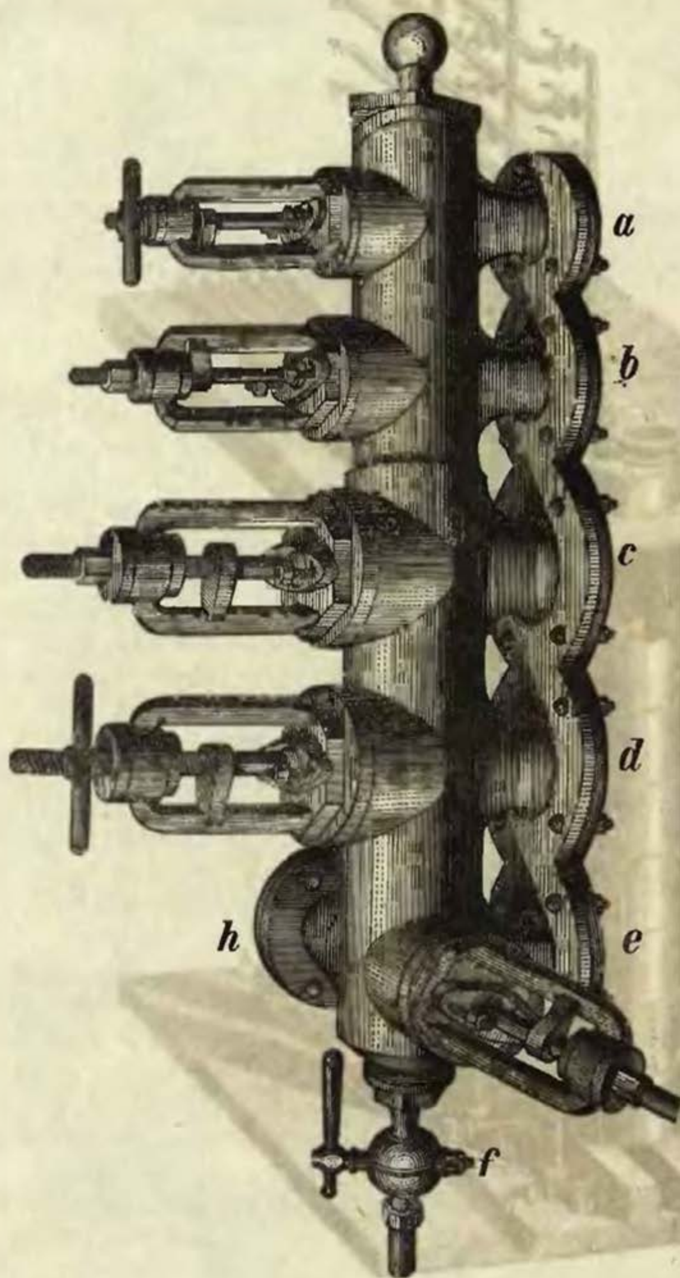


Obr. 48. Sestavení filtrů v jedinou baterii.

Dolejším žlábkem *k* odvádí se z filtru do stoky buď poslední výslaz (na konci vyslazování) aneb voda promývací; oboje otevřením kohoutu *d*, jenž jinak vždy zůstává zavřen.

Rozumí se, že mechanické vystrojení (čili montáže) filtrů může býti rozmanitě kombinováno. Na místě kohoutů užívá se nyní vůbec zabroušených a bezpečně těsněných zámyček, aby se předešlo ztrátám šťávy, plynoucím z nedostatečného *těsnění*.

Soutrubí, spojující přívody rozličných tekutin i páry s filtrem, sloučeno bývá v úhledné *hlavice* (čili stojany), které jsou uvnitř duté a na nejhořejší části filtru upevněny.



Obr. 49. Soutrubí.

Na obr. 49. vidíme takovou *„hlavici filtru"* pocházející z pražské strojírny „Gallauner a Stabenov."

Spojovací hrdla *a*, *b*, *c*, *d*, *e* jsou příslušnými rourovody ve spojení buď s nádržkou šťávy, nebo vody, anebo konečně s parovodem; pročež otevřením dotyčné zámyčky proudí skrze hlavici do filtru

pára (*a*)
voda (*b*)
lehká šťáva (*c*)
anebo těžká (*d*).

Obyčejně bývají přívody tyto podlé hutnosti tekutin seřaděny, tak že nejlehčí z nich (pára) je nejvrchněji, nejhustší pak nejdoleji umístěna.

Vypouštění vzduchu děje se při naplňování filtru (šťávou neb vodou) jak již praveno zkrze vzdušní kohoutek (na obr. 49. *f*), z něhož vede někdy tenký rourovod až nahoru do šťávní nádržky, anebo, což jest lepší, dole do žlábku šťávového, aby se uvarovalo při zanedbaném přeplnění filtru ztrátám šťávy.

Spojení filtru s hlavicí naznačeno jest na výkresu (obr. 49.) hrdlem *e* a příslušnou zámyčkou.

U hrdla *h* ústí se roura stoupací, která spojuje jednotlivé filtry. Tato roura stoupací (přestupník) bývá někde ve spojení s ohřívadlem parním, tak že ochladivší se během filtrace šťáva bývá cestou skrze přestupník na novo ohřáta. Věc má důležitost zejmena v cukrovarech, kde filtruje se těžká šťáva

skrze 3—4 ceďáky, anebo kde nepříznivým umístěním filtrů trpí tekutý obsah jejich citelné ochlazení. Aby se předešlo vyvařování tepla z filtrů, bývají ohraženy špatnými vodiči tepla (zdivem nebo dřívím).

Šťávy řepové bývají téměř ve všech cukrovarech českých filtrovány po dvakráte. Zcezená *lehká* šťáva odpařuje se až ku 40—48° Bllg, načež filtruje se co *těžká* šťáva podruhé.

Velmi nevhodno jest filtrovati skrze jeden a týž filtr napřed těžkou šťávu a když přestalo žádoucí odbarvování jí, filtrovati za ní šťávu lehkou. Abychom se vyjádřili prostě i srozumitelně, vyplachuje a rozpouští při tomto způsobu filtrace lehká štáva necukry, které se byly nastřádaly v pórech spodia při cezení těžké šťávy.

Trvá-li filtrace šťávy po jistou dobu, ztrácí spodium ponenáhlu své vlastnosti čistivé, neboť póry i trubičky kapilárné přeplňují se vápnem a jinými necukry tou měrou, že na dále vytéká z filtru šťáva pořád zbarvenější. Souvisíť pohlcování necukrů spodiem s čistotou útle rozptyleného uhlíka, pročež prosívání molekulů šťávních naposled úplně přestane a šťáva vytéká s kvocientem nezlepšeným.*)

Tohoto okamžiku cukrovarník ovšem nevyčkává, nýbrž další přítok šťávy zarazí se v čas a na filtr pouští se čistá (obyčejně horká) voda, která vytlačuje šťávu ze spodia a sama ji nahrazuje. Tento výkon slove *vyslazováním* (Aussüssen) a vyčerpání spodia zarazí se tehdy, kdy pro přílišnou zředěnost *výslazu* a pro nízký kvocient jeho vyslazování se nevyplácí. Obyčejně vyslazuje se do 1—2° Bllg.; rozhodujeť především větší či levnější cena paliva o tom, jak dalece má se vyslazovati s prospěchem.

Při vyslazování filtru po těžké šťávě jest výhodné vytlačovati ze spodia těžkou šťávu pomocí lehké a potom teprvé pokračovati ve vyslazování pomocí vody. Tím uspoří se mnoho vody výslazové.

Vyslazování může se díti vodou horkou nebo studenou. V prvém případě docílí se úplnějšího vyčerpání spodia poměrně skrovnějším podílem vody, ale zato rozpouští se současně mnoho spodiem pohlcených necukrů, pročež původní účinek filtrace zase dílem se ruší a šťáva znečisťuje.

Vyslazování vůbec jest na úkor čistotě šťáv, proto směřuje snaha praktiků k tomu, aby výslazy nebyly míchány s čistou šťávou, nýbrž aby dříve podrobeny byly předchozímu čistění. (Opětovaným čeřením, saturací, filtrováním a t. d.).

Užívá-li se na př. výslazu k rozmíchávání vápna saturačního, bývají výslazy dříve zčeřeny a potom saturovány, načež přicházejí znovu na filtraci spodiovou.

Jinde potřebují se výslazy k vyluhování kalů saturačních, anebo řízků řepových při těžení šťávy difuzí, k rozpuštění surového cukru při rafinaci atd.

V některých cukrovarech konečně bývají vody výslazové dále zpracovány úplně pro sebe, to jest zvláště odpařeny a zavařeny na výrobek podlejší.

Věc má důležitost jmenovitě v továrnách, kde vyrábí se surový cukr, prodávaný podlé *„theoretické výtěžnosti“* (rendement). Takový cukr nesmí obsahovati přes určitou část *solí* (popele), jimiž *výslazy jsou zvláště bohaté.*

Praktikové pomáhají si tak, že pouštějí výslazy do šťávy jen do jistého stupně zředěnosti. Jeví-li výslaz již jen 10—12° na cukroměru Ballingovu, oddělí se od šťávy a zavaří se společně se syrobem zeleným.

Poměrně nejlepších výsledků při vyslazování docílí se volným protékáním vody skrze spodium, aby endosmotické zákony vyluhování vůbec byly přiváděny k užitkům.**)

---

*) Kvocient čistoty šťávy Q jest číslo, jehož nabudeme, dělíme-li polarizaci šťávy (P) číslem saccharmetrie její (S). Vzorec $Q = \frac{P}{S}$ naznačuje tedy kvocient čili *hodnotu* šťávy.

**) Viz o tom úvahu spisovatele v „Časop. chemiků českých“ 1873 „Osmotické zjevy filtrace.“

Pouštíme-li výslaz přetrhovaně, to jest po zastávkách, koná se ve filtru částečná difuze: vysladíme úplně, s lepším kvocientem, ale potřeba k tomu mnoho času.

Volným protékáním kapaliny skrze filtr přiblížíme se předešlému případu: výslaz má lepší kvocient a vyčerpání cukru jest při poměrně stejném množství vody výslazové mnohem úplnější.

Vyslazujeme-li rychlým tokem a dlouho, vysladíme sice značně, ale obdržíme výslaz nečistý a silně zředěný.

Vyslazujeme-li konečně rychle ale nedlouho, ztratíme mnoho cukru; jmenovitě zůstanou *vnitřní* části zrn spodiových nevyčerpány.

Křísení čili oživování spodia.

Postupem filtrace ucpávají se drobné póry na povrchu i uvnitř spodia a ono stává se k další filtraci neschopným. V tomto stavu slove *umořeným* a bývá ve *spodárně* podrobeno jisté řadě pochodů čisticích: fysikálných i chemických, kterými mají se kostře jeho návrátiti vzácné vlastnosti pohlcovací. Toto čistění zove se *křísení* čili *oživování* (revivification).

Umořený uhel kostěný nabývá své původní účinlivosti zejmena *odvápněním* a odstraněním látek ústrojných, čímž uhlík spodia na novo se odhalí a pórovatost přichází k platnosti.

O tom, jakých prostředků sluší užíti k dokonalému vyčistění spodia umořeného panují různé náhledy a předpisy, které řídí se především způsobem fabrikace cukru. Jinak oživuje se spodium v rafineriích a opět jinak v továrnách, které řepu přímo na cukr zpracují.

U nás v Čechách můžeme theoretické zásady křísení roztříditi na dvě školy: *destruktivní* a *konservativní.*

Prve jmenovanou representuje *G. Hodek,* zastávaje ode dávna náhled, že dobrá filtrace podmíněna jest hlavně čistým *povrchem* spodia a že dlužno povrch jeho za každou cenu *drsným* udržovati. Toho dosahuje se upotřebením poměrně větších dávek kyseliny solné, kterou vyváří se spodium občas, aby povrch se vyleptal a vápenitost klesla na patřičnou míru. Dále sluší spodium *co možná silně* žíhati, aby organické látky, ze šťávy pohlcené úplně se zuhelněly.

G. Hodek zavrhuje kysání spodia, ode dávna užívané, co zbytečné, spíše pak radí, aby užívalo se prádla *draslavého,* jímž ruší se (tudíž *obnovuje*) povrch spodia.

Druhá škola, spisovatelem těchto úvah založená v novějším čase, učí pravý opak řečených zásad. Snažíc se všemožně udržeti původní strukturu spodia, pročež zavrhuje nejen velké dávky kyseliny solné, ale i silné žíhání. Učí dále, že výjevy filtrace jsou obdobné zákonům difuze a že prosívání endosmotické molekul šťávových děje se nejen povrchem, nýbrž částečně i *vnitřními sklípky* spodia.

Nejvíce rozšířený a odedávna provozovaný postup oživovacích prací jest asi tento: Spodium po filtraci zaváží se do dřevěných kádí neb do cementových cisteren kysacích, zde nakysluje se kyselinou solnou a nechává v teplotě 30—40° po 4—6 dní *kysati.* Po vypuštění vody kysací, vyvaří se buď v čisté vodě, nebo v *louhu* alkalickém (nátronovém nebo ammoniakovém) načež *pere* se čistou vodou, suší a *žíhá* v peci žíhací.

Spodium zaváží se z filtrů buď přímo do kádí kysacích anebo vypírá se dříve, aby odstranily se nečistoty na povrchu lpící, hlavně ovšem žíravé vápno a z kalolisů unešené kaly. Tou měrou, jak plní se káď zaváženým spodiem, připouští se současně z nádržky výše postavené *teplá voda,* do které přičinilo se přiměřené a rozborem chemickým vyšetřené množství kyseliny solné.

Jest důležito, aby promísení spodia s nakyslou vodou dálo se co možná stejnoměrně, aby veškerému množství jeho dostalo se rovného podílu kyse-

liny. Naprosto pochybena je manipulace, při které zaveze se káď kysací nejprvé spodiem do plna a potom teprv nechá se natékati kyselá voda z nádržky.

Množství kyseliny solné k *„nakysávání"* řídí se *vápenatostí* uhle kostěného, kteráž vyšetřuje se během kampaně každodenně rozborem chemickým.

Nové úplně vysušené spodium má asi následující chemické složení:

fosforečnanu vápenatého	78%
uhličitanu vápenatého	8
uhlíku	10
síranu vápenatého (sádry)	0·2
fosforečnanu hořečnatého	1·3
křemičitanů, solí, organických látek a p.	2
kysličníku železa	0·3
	99·8

Spodium z kostí hnátových, silných, mívá více vápna, z kostí slabých nebo chruplavkových méně.

Racionalné zacházení s uhlem kostěným během operací čistivých musí směřovati k tomu, *aby zachovalo se nejen původní složení* jeho chemické, nýbrž i *sloh* čili struktura fysikální.

Proto dbají toho praktikové, aby spodium přílišně se nezaneslo *vápnem* ani sloučeninami *organickými* a *sirnatými*, kteréžto tři součástky zejmena ruší výtečné vlastnosti absorbce.

Obyčejně pokládá se vápenatost 10% za hranici, kterou nemá spodium přestoupiti a každý nadbytek vápna přes řečenou číslici odstraňuje se nakysáváním s přiměřeným podílem solné kyseliny. Tudíž přidává se podlé potřeby 1 až 3% kyseliny solné, počítaje podlé váhy její a podlé váhy spodia. Mohou ovšem nastoupiti případy, že dlužno upotřebiti ještě větších dávek, ano *G. Hodek* odporučuje občasné vyváření až s 10% kyseliny, aniž prý uškodí se struktuře spodia.

Avšak rozbory chemickými bylo dokázáno, že kyselina solná rozpouští při nakysávání nejen vápno žíravé a uhličitan vápenatý, nýbrž také *fosforečnan vápenatý*, to jest samu kostru spodia. Zkázonosný účinek je tím větší, čím silnější podíl kyseliny najednou byl upotřeben. Proto odporučuje se spíše několikeré vyváření za sebou se skrovnými podíly kyseliny solné. Klesne-li vápenatost spodia příliš nízko (5—4%), stane se spodium přílišně *křehkým* (seslábne) a rozrušuje se během manipulace snadno na prášek. Příliš vápenaté spodium je na pohled šedé a poměrně *těžké.*

Nakysané spodium vyvinuje kyselinu uhličitou vypuzenou rozkladem uhličitanu vápenatého a *sirovodík* ze sirníku vápenatého; později při vhodné teplotě směsice vody i spodia (30—40°) a *kvasírny* počíná rozklad pohlcených necukrů organických — spodium *kyše.* Ve vodě studené, anebo příliš horké, neděje se žádoucí kysání.

Kvašením rozpadávají se nerozpustné nebo těžko rozpustné organické necukry v pórech uložené, na zplodiny jednodušší a ve vodě rozpustné; pročež vystupují (difundují) ze sklípků spodia do vůkolní kapaliny.

Kysání bývá (zvláště u nového spodia) tak bouřlivé, že pěna, tvořící se na povrchu, překypuje z kádí. Kvašením vyvynují se plyny hnusně páchnoucí a hořlavé; zapáleny byvše, třaskají. Jsou to po výtce uhlovodíky, sírovodík, fosforovodík, kysličník uhelnatý, plyn uhličitý a j. vzdušiny.

Jak již podotknuto, jest kvašení zvláště bouřlivé u nového spodia; čím starší jest a čím více jest zanešeno *vápenatými solmi* to jest, čím více jest pórovitost umořena, tím slaběji kyše, protože během filtrace pohltilo málo látek organických. Klopotné či slabé kvašení je tudíž praktikovi poněkud měřítkem jakosti spodia.

Kvašením a obdobným tomuto *hnitím* doznávají ústrojné necukry tím vydatnějšího rozkladu, čím delší dobu káď kysala. K úplnému vykvašení je potřebí 5—6 dní. Jakmile bylo první klopotné kysání ustalo, pěna vzhůru se dmoucí opadla, jest radno i prospěšno špinavou vodu z kádě vypustiti, protože jest nasycena zplodinami rozkladu a má tutéž hustotu jako obsah sklípků spodia: za tou příčinou není možné další proudění osmotické ze spodia do tekutiny. Nahradíme-li špinavý louh *čistou horkou vodou*, pokračuje osmotické vystupování rozpustných nečistot a tedy jaksi samovolné vyčisťování spodia.

Voda po kvašení drží v sobě jistou část vápna (co chlórid vápenatý), dále sloučeniny vápna s kyselinou mléčnou, octovou, a jinými org. kyselinami, část fosforečnanu vápenatého, kteráž je tím větší, čím více přidalo se kyseliny na jednou; konečně sledy sádry, ježto rozpouští se poněkud v kyselině solné. Voda tato nemá valnou hodnotu hnojivou a kazí citelně vodu říčnou. Za tou příčinou přihlížejí místy orgány zdravotní k desinfekci odpadných vod, prvé než smějí býti vypuštěny z obvodu cukrovaru.*)

Vykvašené spodium vyváří se obyčejně ještě slabě nakyslou vodou: to děje se buď v kádi kysací, aneb není-li k tomu zařízena, ve zvláštní *kádi vyvářecí*, opatřené dvojatým dírkovaným dnem a *olověnou* hadicí parní.

V mnohých cukrovarech nedovoluje tomu zásoba spodia a zařízení spodárny, aby kysání mohlo trvati 5—6 dní; jsouť případy, že spodium 24 hodiny po filtraci musí již zase být oživeno a znova upotřebeno.

V takových případech nahražují praktikové kysání vyvářením v louhu žíravé sody. Někteří činí tak i ze zásady.

Tak vede sobě na př. *B. Gross*, řiditel rafinerie *Modřanské*, již po mnoho let. Spodium z filtru vyvežené nakysává se v kádi kysací, vyváří se čistou vodou a po vypuštění kádě vyváří se důkladně silným louhem (barvicí papírek kurkumový) žíravého nátronu. Organické nečistoty rozpouštějí se účinkem louhu a vystupují do vody louhové podobně jako při kysání. Po vypuštění louhu sluší vyvařiti spodium slabě nakyslou vodou, aby se odstranily sledy nátronu.

Také ammoniakem a roztokem chlóridu ammonatého, jak spisovvtel navrhl a v cukrovaru Pardubickém provedl, odstraňují se látky ústrojné ze spodia a kysání stává se zbytečným. Při způsobu tomto vyváří se ve zvláštním přístroji spodium z filtru vyvežené s $^3/_4$—1$^0/_0$ kyseliny solné, načež vyváří se roztokem salmiaku a potom louhem čpavkovým.**) Nátronem nebo čpavkem odstraní se spolu sloučeniny sirnaté (sádra a sirník vápenatý).

Účinek louhu žíravého je rozkladný; tvoříť se účinkem jeho ze sirníku vápenatého rozpustný sirník sodnatý. Uhličitan sodnatý podstupuje se sirníkem vápenatým podobný rozklad; tvoří se sirník sodnatý a uhličitan vápenatý. Čpavek tvoří hned těkavý sirník ammonatý. Sádra rozkládá se snadněji a úplněji pomocí *nátronu* nežli sodou. V obou případech tvoří se rozpustný *síran sodnatý* a částečně sirník sodnatý. Vaření musí trvati nejméně 2—3 hodiny a louh má býti důstatečně silný (asi 0·5$^0/_0$ na váhu spodia). Následujícím na to a nevyhnutelně nutným vyvářením nakyslou vodou, rozkládají se sirníky vypouštěním sírovodíku a zbytky sloučenin sodnatých se zobojetňují. Přítomnost alkalií je ve spodiu velmi škodlivá, neboť žíháním tvoří snadno na povrchu spodia hladkou glazuru, čímž pórovatost a tudíž absorbce spodia se ruší.

Zvláště vydatně odstraňuje se síra ze spodia *vyžíhaného*. Toto obsahuje v sobě síru po výtce co *sirník* vápenatý, vzniknuvší žíháním (tedy redukcí) uhlíka se sádrou. Vhodíme-li vypálené spodium znovu zpět do kysací kádě a vyvaříme je podílem kyseliny solné, rozloží se sirník vápenatý současným

---

*) Takováto desinfekce provádí se místy pomocí dehtu a mléka vápenného.

**) Viz o tom úvahy spisovatele v „Průmyslníku.“ V Praze 1870 a 1871. Dále obšírnou brožuru téhož: *„Die Wiederbelebung der Knochenkohle.“* V Praze u Řivnáče 1875.

vyvíjením sírovodíku. Takto pomáhají si praktikové zvláště tehdy, je-li spodium *ohlazené*, glazurou potažené a sírou silně zanešené (Pfleger).

Neodstraní-li se sloučeniny sirné před filtrací, způsobují často nepříjemné zbarvení měděných žlábků, rour, ba i samého bílého cukru.

Jak již řečeno, sluší při vyváření sodou dbáti té opatrnosti, aby nezůstaly sloučeniny alkalické v pórech spodia. Také *chlórid sodnatý* (kuchyňská sůl), vznikající vyvářením spodia kyselinou solnou po předchozím vyváření s nátronem (anebo se sodou) jest ve spodiu nemilým hostem, protože žíháním dává vznik známé glazuře hrnčířské. Nebezpečí tomu tím spíše se vydáváme, čím větší jest žár při žíhání spodia.

Za tou příčinou zasluhuje ammoniak přednost přede všemi louhy žíravými.

Velmi dobře působí vyváření spodia po čas kampaně s tak zvanými *vodami Robertskými* (kondensační vody, ze šťávy odpařované se vyvíjející). Tyto chovají 0·02—0·03 % čpavku v *destilované vodě*, pročež jsou nadány znamenitou čistotou.

Český lučebník *F. Šebor* navrhl k vyváření spodia plynových vod, zbývajících po výrobě plynu z uhlí anebo při fabrikaci spodia z pálených kostí. Způsob Šeborův prováděn byl v cukrovaru Duchcovském.

Spodium vykysané a vyvařené přichází do *prádla* ručního anebo do stroje pracího.

Za prádlo ruční slouží podélné nízké koryto, ve 4 neb 5 příhrad sedlovitými příčkami rozdělené a na jednom konci nakloněné.

Dělníci sypou dírkovanými lopatami spodium zvolna a poněkud z vysoka do příhrady první (nejnižší), odtud do druhé, do třetí až do oddělení nejvyššího. Proud vody, k čistění určené, beře se opačným směrem, to jest z nejvyšší příhrady dolů do první.

Jak patrno, setkává se spodium na své cestě s vodou vždy čistější a je-li sypáno (trouseno) pozorně, dobře se vypere.

Ruční prádlo nahraženo jest zhusta stroji pracími různé konstrukce. V Čechách užívalo se druhdy pracího stroje *Hoffmannova*. Pražská strojírna *„Pitroff, Havelka i Mesz“* zhotovuje podlé navodu ředitele *Požáreckého* prací stroj, jenžto nepotřebuje ku pohybu žádné síly parní. Hnací silou jest pouze proud vody, stékající přirozeným spádem po nakloněné sítovité ploše; proud unáší sebou hrubá zrna spodiová shora dolů, prach a *krupice* bývají odstraněny a současně od sebe roztříďovány.

O hodnotě různých způsobů prádla soudívají praktikové především se stanoviska, jak dalece stroj *šetří* anebo *drtí* zrna spodiová.

Oživování konservativní ovšem prohlédá ku všemožnému šetření struktury; avšak nelze upříti, že draslavým prádlem obnovuje a zvětšuje se povrch spodia, pročež škoda rozemletím způsobená, nahrazuje se větší porovatostí (absorbcí) spodia a účinek filtrace se zvyšuje. Ve Francii jdou přívrženci oživování destruktivního tak daleko, že nechávají občas spodium ve zvláštním struhadle *drhnouti*, aby obnovili povrch zrnek.

Praní spodia má za účel všemožné odstranění kyselých zplodin z pórů spodia, prvé než se usuší a vypálí.

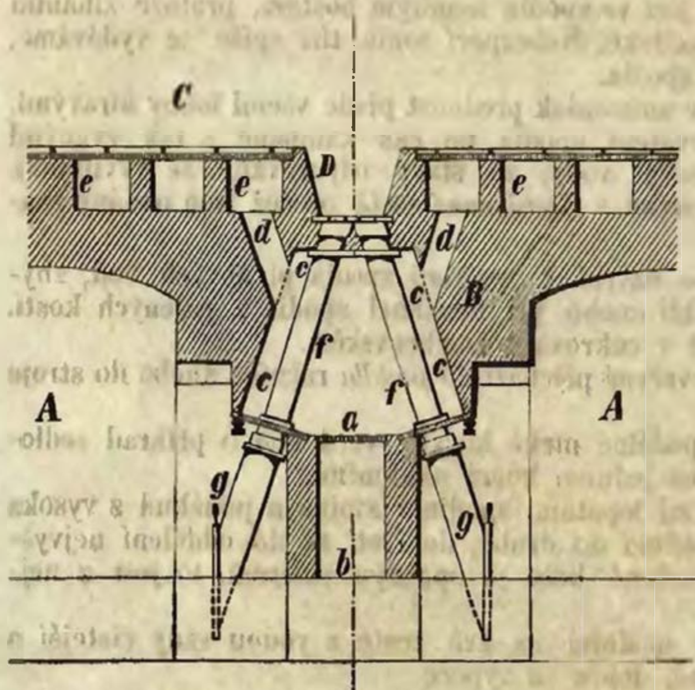
Dobře vyprané spodium nesmí, na dlani třeno, ruku barviti; nasypeme-li je do sklenice s čistou vodou, nesmí voda mlékovitě se zkaliti nýbrž má zůstati po usazení zrnek čirou.

Účelům prádla vyhovuje lépe voda teplá (je-li na snadě) na př. kondensační, nežli studená.

Z prádla přichází spodium do *zvonců vypařovacích* anebo do větších válcovitých *vypařováků*, kdež zbavuje se účinkem ostré páry nadbytečné vody. Vypařené, poněkud osušené, zaváží se na *„ploch“*; tuto rozestírá se v tenkých vrstvách a suší se častým obracením a rozhrabáváním.

Horký dým z peci žíhací vede se skrze bludiště kanálků (asi 30 centim. vysokých) pod sušícím plochem.

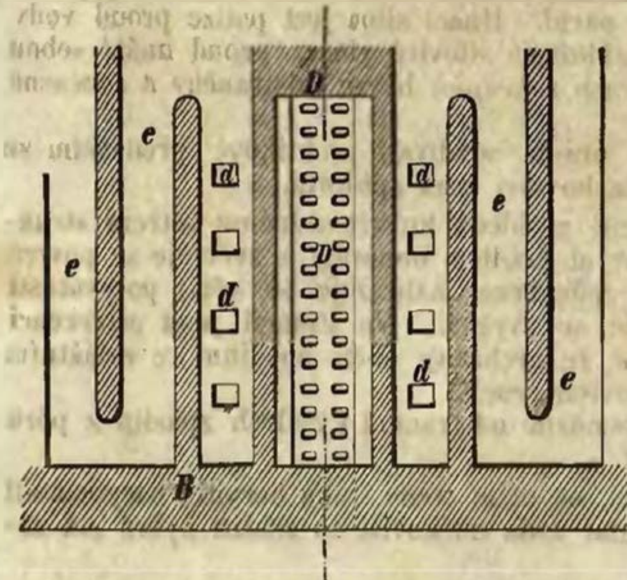
Žíhací pec, kterouž sestrojil *Bächle,* jest u nás nejčastěji upotřebena, ač není zrovna nejlepší. Obraz 50. jest kolmý řez této peci, obr. 51. průřez plochu. Spodium na plochu *dobře usušené* ohrabuje se do *„hrobků“ D*, odkudž klesá do trubic žíhacích.



Obr. 50. Bächlova pec žíhací. (Kolmý průřez).

Zploštělé litinové trubice žíhací *f* zavěšeny jsou ve dvou řadách sedlovitě; upevněny jsou jednak hořejším koncem v litinové plotně na dně „hrobku“, dole pak zasazeny jsou v jiné plotně litinové do zdiva vzepřené. Trubice žíhací opatřeny jsou na spodním konci plechovými *trubicemi chladicími g*, těsně přiléhajícím šupátkem zavřenými.

Plamen podněcovaný na roštu *a* šlehá kolem žíhacích rour a plyny dýmové odcházejí skrze *c*, *d* do kanálků *e*, labyrinticky pod plochem rozvětvených. Ploch *C*, o němž již svrchu mluveno, skládá se z litinových ploten, kteréž bývají nad to pokryty dlažicemi. Z bludiště pod plochem odcházejí plyny do společného dýmníku a do komína.



Obr. 51. Bächlova pec žíhací. (Vodorovný průřez plochu.)

AA jsou klenutí mezi pecmi; prostory to pro dělníky, zaměstnané u *„stahování“* vypáleného a v rourách chladicích ochlazeného spodia.

Walkhoff, Schatten, Blaize, Langen a j. sestrojili trubicové peci žíhací různé konstrukce. Vada všech těchto pecí rourových záleží v tom, že pravidelné stahování, co se týče množství spodia a časových přestávek, závisí na svědomitosti dělníků. Za tou příčinou navrhovaly se všeliké samohybné přístroje vyprazňovací, z nichž zasluhuje zmínky pec E. Langen-a*) v Německu rozšířená a ona, kterou

*) V cukrovaru rytíře Horského v Kolíně jsou v užívání peci Langenovy se samočinným vyprazňováním spodia.

sestrojil Ruelle. Posléze jmenovaná rozšířena jest ve Francii a v Belgii; zasluhujeť pak pro důmyslné zařízení, abychom čtenáře s ní blíže seznámili.

Válec *H* (obr. 52.) obsahuje ve vnitřním zděném plášti roury žíhací *S*. Celý válec pohybován jest malým strojkem parním *T*; přemítací kolo 2 udržuje pravidelný chod stroje. Síla přenáší se na kotouč *Z*.

4) jest ploch k sušení spodia,

5) sloupy podporné,

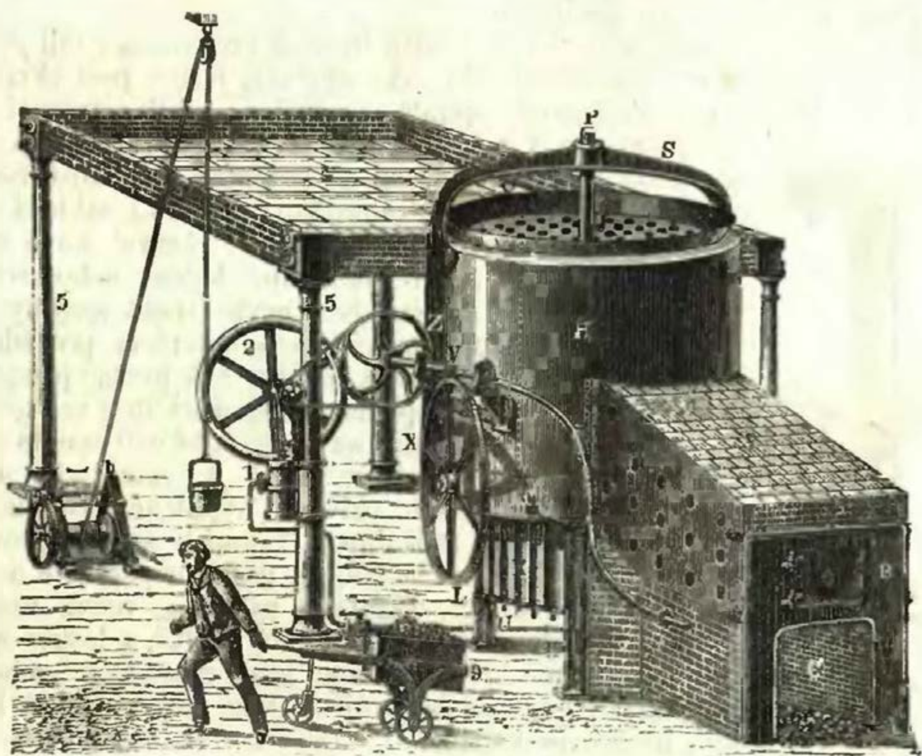
b Vytahovadlo spodia na ploch.

A topeniště, *B* dvířka, *C* popelník.

8) zpáteční pára ze strojku hnacího, kterážto svádí se do topeniště k sesílení průtahu.

K chladící roury, které otáčením peci narážejí na stavidla, jimiž otvírání a zavírání děje se v určitých dobách a samohybně.

Ruelle-ova pec dovoluje velmi stejnoměrné žíhání spodia, jelikož otáčením celé soustavy rourové přicházejí po řadě všecky trubice žíhací před proud



Obr. 52. Ruellova pec žíhací.

pálací. Plyny dýmové odcházejí do sopouchu také skrze bludiště pod plochem. Žíhání trvá asi $1^1/_2$ hodiny, to jest tak dlouho, jak trvá jedno otočení soustavy trubicové kolem osy; stahování z jednotlivých trubice chladicích děje se pravidelně každé 2 minuty. Pec má celkem 54 trubice, v nichž vyžíhá se v 24 hodinách 100 hektolitrů (asi 120 centů) spodia. K obsluze stačí jediný muž; spotřeba paliva je skrovná.

Roury žíhací jakékoliv soustavy mají býti z výborné litiny, aby nebortily a nepropálily se již během kampaně. Co palivo sloužívá uhlí kamenné nebo hnědé; místy míchá se také hnědé uhlí s koksem; samotné hnědé uhlí vyžaduje vyšší bludiště pod plochem, neboť osazuje v něm příliš mnoho sazí.

Stupeň žáru (asi 300°) pozoruje se obyčejně jen podle barvy rour žíhacích; tyto mají býti *višňově* červené, avšak neškodí (je-li material rour dobrý), zvýšíme-li žár o něco výše, pálíme-li staré spodium. Plynů odcházejících z topeniště pecí

spodiových používá se místem k saturaci šťáv. V cukrovaru v Moravském Ostrohu na př. topí se čistým koksem a plynu, majícího 12 —18% kyseliny uhličité, upotřebuje se k druhé saturaci.

Čím dokonaleji vyčistili jsme spodium na mokré cestě, tím úsilovněji můžeme páliti. Žár ovšem nesmí přesahovati jistou mezi, aby se spodium *neslípalo* na povrchu *spékáním*. Sloučeniny sirnaté zejména sádra (síran vápenatý) škodí velice při žíhání spodia, neboť redukuje se *uhlíkem* spodia na sirník vápenatý vypouštěním kysličníku uhelnatého. Jelikož pokládáme uhlík spodia za nejdůležitější součástku, jest patrno, že dlužno se všemožně varovati přílišného hromadění sirnatých sloučenin. Čím více pecí žíhacích nalezá se v továrně, tím delší dobu při poměrně nízkém žáru může se žíhati. Spodium při úplném vypálení méně trpí nežli prudkým, byť i nedlouhým žíháním.

Staré, již vícekráte upotřebené spodium sluší silněji žíhati nežli nové nebo nedávno v oběh přivedené; takovéto snadně se přepálí — zbělá. Úplně nové, čerstvé spodium obyčejně ani se nepálí, nýbrž vyvaří se jen ve slabě nakyslé vodě a potom se vypírá, aby se odstranily zbytky zplodin dehtových, které jinak zbarvují šťávu na hnědo.

K řádnému dozoru na peci žíhací hodil by se dobře *žároměr* čili *pyrometr*. Žároměr se spiralou kovovou (obr. 53.) upevněn jest v peci skrze zdivo pomocí *M*. Nestejným roztažením spirály (ze spájené oceli a mosazi), která je ukryta v pouzdře, uvádí se v pohyb ručička se spirálou spojená a udává na stupnici *S* velikost žáru.



Obr. 53. Žároměr.

Žároměr dle *Gaunteleta* (obr. 54.) zakládá se rovněž na nestejném roztahování se různých kovů v teple. Prut železný a tři soustředně kolem něho sestavené mosazné nebo měděné jsou pevně spolu spojeny; rozdíl v roztahování, vzniknuvší změnou teploty převádí se na ručičkové ústrojí, jemuž jest číselník přesně přispůsoben.

Doba žíhání spodia řídí se počtem a velikostí pecí, denní spotřebou spodia na filtraci a jakostí spodia samého. Nové spodium stahuje se po 10—15 minutách, staré po 20—30 min. Dobře oživené, vypálené spodium má se podobati co do fysikálních vlastností svých novému. Má býti černé, temné, lehké, na povrchu pórovaté a nikoliv ohlazené, lesklé. Zkropeno nakyslou vodou nesmí vydávati příliš sírovodíku. Těžké, hladké a lesklé spodium nemá téměř žádného účinku filtračního. Čím hrubozrnější je spodium, tím bedlivěji musíme udržovati jeho kapilárnost povrchovou a tím intensivněji oživovati. Drobná zrna sama sebou jsou účinlivější a nesnesou ani mnoho kyseliny ani silný žár.

Drobnozrné spodium má nepoměrně větší *povrch* filtrační nežli hrubozrné, pročež efekt čistění šťáv jest u drobného mnohem větší. Mnohé cukrovary, zejmena rafinerie, míchají mezi spodium do filtru „*krupici*“ spodiovou, aby se účinnost jeho zvýšila.

Zavírajíce tuto stať konstatujeme nestranně, že v poslední době nabývá vrchu oživování *destruktivní*. Věc vysvětluje se tím, že cukrovary české zdvojnásobily spíše od času svého založení původní zpracování řepy a výrobu cukru, avšak spodárny nehrubě se zvětšily. Tím stalo se, že totéž množství spodia musí nyní zfiltrovati nepoměrně více šťávy, pročež nestačí více doba ku kysání atd. vyměřená a cukrovarník musí větším množstvím kyseliny při kysání, vyvářením v kyselině, silnějším žíháním a t. d. vynahraditi kvalitativně to, co nelze mu poříditi kvantitou.

Užitek je vždy větší, nešetří-li se spodium a zvýší-li se účinek jeho filtrační, nežli šetřením spodia při nedostatečné filtraci.

Odpařování šťávy.

Vyvinování par z kapaliny může se díti buď na povrchu při jakékoliv teplotě a bez působení cizího tepla, což zove se výparem; za druhé při jisté teplotě také uvnitř kapaliny, což nazýváme *varem* čili *vřením*.

V uzavřeném prostoru jest výpar povrchový z počátku silnější a slábne rostoucím tlakem nad povrchem tekutiny, až ustane zcela při tlaku odpovídajícím úplnému nasycení.

Ve vzduchoprázdnu dostaví se nasycení nejdříve, v prostoru vzduchem naplněném tím později, čím větší jest uzavřený prostor; ve volném, otevřeném vzduchu pak nikdy.

Vypařování urychluje se *a) zvětšeným povrchem*; při stejném povrchu odpařuje se tekutina v odkryté nádobě se širokým otvorem rychleji, než v láhvi s úzkým hrdlem. *b) zvýšením teploty,* kteráž sděluje se zároveň nejbližší vrstvě vzduchové; zvyšujeť se teplotou rozpínavost par, které pak tlak vzduchu snadněji překonávají. *c)* zředěním vzduchu nad povrchem kapaliny a *d)* odstraněním utvořených par buď průvanem anebo shuštěním jich (kondensací).

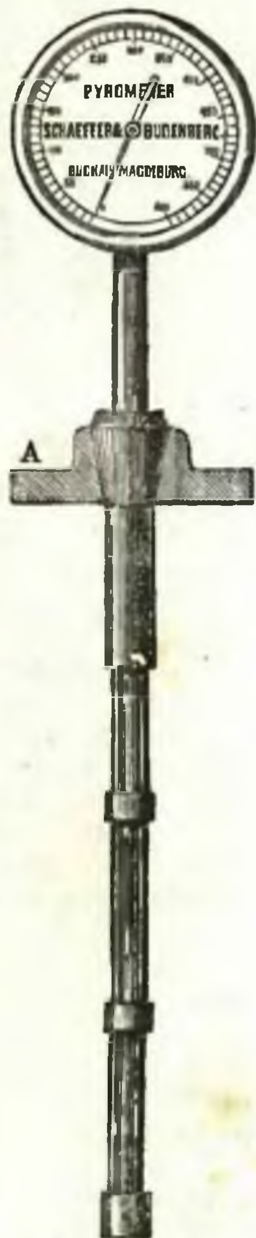
Zředí-li se vzduch nad kapalinou a odvádějí-li se pomocí vývěvy páry z tekutiny povstalé, vře tekutina při teplotě mnohem nižší, než na vzduchu. Voda na př. již při 30°C., šťávy řepové asi při 45°.

Připomínáme zde známý pokus fysikálný. Naplní-li se baňka neb láhev z tenkého skla částečně vodou a zahřívá-li se tato až do varu, vypudí páry z nádoby všechen vzduch. Uzavře-li se nyní láhev neprůdušně zátkou, tak že nad vodou pouze páry zůstávají, a dno láhve hrdlem dolu obracené zkropí se studenou vodou: srazí se páry, čímž tlak na vodu se zmenší a voda znovu klopotně se vaří; zkouška pak může se vícekráte opakovati.

Také *„kladívko tepnové"* (Pulshammer) jest dokladem tohoto zákona.

Páry vystupující z vody mají vždy onu teplotu, při které dosahují největší rozpínavosti ve prostoru jimi nasyceném; rozpínavost tato rovná se tlaku, který vzduch právě má. Jest-li tlak vzduchu o 27 millim. menší, je teplota varu o 1° C. nižší.

Přechází-li kapalina v páry, *utajuje* teplo, záhřevem stoupá teplota její až k okamžiku, kdy počíná vříti; zahříváme-li pak tekutinu ještě více, urychluje se sice vypařování, ale teplota zůstává při otevřené nádobě vždy tatáž.



Obr. 54. Žároměr Gaunteletův.

Přechází-li naopak pára v kapalný stav, *uvolňuje teplo* utajené. Vpouštíme-li do studené vody horkou páru vodní, zahřívá se voda mnohem výše než by se mělo státi pouhým smíšením, protože páry shustěné uvolňují veškeré utajené teplo, ohřívajíce po případě vodu až do varu.

Pára jedné atmosféry a jedné libry váhy pohlcuje 550 jednic tepla utajeného, které sražením mimo zjevnou teplotu (100°) přicházejí k platnosti.

Teploty páry přibývá s rozpínavostí a dle rozličných stupňů rozpínavosti mění se poměr zjevného i utajeného tepla v páře.

Tabulička přiložená vysvětluje (podlé Zeunera) poměry jmenovaných činitelů vodní páry.

Napnutí páry		Teplota páry dle Cels.	Teplota tekutiny	Teplo utajené	Teplo zjevné	Poměrná váha to jest váha 1 kost. metru v kilogram.
V atmosférách	Kilogramů na 1 čtver. centim.					
0·20	2·06	60·5	60·6	527	36·8	0·13
0·5	5·16	81·7	82	510	38·6	0·31
1	10·3	100	100·5	496	40·2	0·6
2	20·6	120·6	121·4	480	41·9	1·16
3	31	133·9	135	469	42·9	1·7
4	41·3	144·9	146	460·5	43·6	2·2
5	51·6	152	153·7	455	44	2·75

Soli zdržují svou přitažlivostí ke kapalným částečkám vyvinování par a ke vření roztoků solných potřebí je tím vyšší teploty, čím větší jest podíl soli v roztoku.

Roztoky cukrnaté (šťávy a syroby) vrou a odpařují se tudíž tím snáze, čím méně soli v sobě drží.

Vnímavost tepla roztoků cukrných je tím větší, čím řidčí jsou. Řídké šťávy pohlcují mnoho tepla, zahuštěné velmi málo, husté syroby téměř nic.

Odpařování ve smyslu cukrovarnickém má za účel odstranění valné části rozpustidla — vody, z filtrované šťávy lehké a z rovněž filtrované šťávy těžké.

Cezená šťáva lehká mívá obyčejně hustotu 5—10° Bllg.; odpařením na 45° Bllg. stává se z ní nefiltrovaná šťáva těžká, načež cedí se ještě jedenkráte skrze spodium a co *filtrovaná těžká* natahuje se do varostroje čili vakua.

Zde dalším odstraněním rozpustidla podle zvláštních pravidel umění vyhraňuje se cukr v krystalech buď jemných nebo hrubozrných, výrobek takto vytvořený pak zove se *cukrovina* (masse cuite).

V nejstarších dobách cukrovarnictví dálo se odpařování šťáv nad ohněm v otevřených pánvích; rozumí se, že řízení teploty bylo velmi obtížné a cukr trpěl přismahnutím.

Zavedením páry do cukrovarů usnadnilo se odpařování nesmírně. Nejstarší přístroje odpařovací o páře byly nepohyblivá pánev Hallet-ská s hadem parním a pánev *Pecquer*-ova; tato byla rovněž opatřena hadicí, ale dala se po ukončeném varu nakloněním vyprázniti.

Pára k odpařování v otevřených nádobách určená musí míti vyšší teplotu, nežli při které šťáva vře. Lehká filtrovaná šťáva vře asi při 100° C.; houstnutím roste stupeň varu.

Pára ze šťávy odpařováním vystupující má asi tutéž teplotu jako šťáva, tedy 100° C. a odvádíme-li páry přímo do vzduchu, plyne z toho značná ztráta tepla volného i utajeného.

Vedeme-li odcházející páru do hada parního v jiné pánvi, ohřívá v této šťávu a může ji při jistých okolnostech odpařovati. To děje se s prospěchem v přístrojích novějších.

Při obyčejném tlaku vzduchu (760 millim. čili 28 palcích na tlakoměru) vře voda při 100° C.; zředíme-li vzduch nad odpařující se tekutinou, klesá bod varu a voda neb šťáva vře na př. již při 60° C.

Spojíme-li uzavřenou pánev prostranným přestupníkem s topicím prostorem jiné pánve, rovněž uzavřené, z druhé pánve pak čerpáme vzduch a vyvinující se páry: bude s to pára, vycházející ze šťávy prvního tělesa, ohřáti šťávu druhé pánve až do varu. Jakmile započalo vření, vypudí pára veškeren vzduch a nad šťávou nalezá se na dále jen zředěná pára. Také tato musí se neustále odstraňovati, což děje se tím způsobem, že necháme páru z druhé pánve vstupovati nepřetržitě do prostory, ve které stýká se na velké ploše se studenou vodou, stále se obnovující. Voda sráží (kondensuje) páru, pročež odpařování děje se stále pod zmenšeným tlakem, čili jak praktikové říkají, ve *vzduchopráznu*. Přístroj, ve kterém srážejí se horké páry, ze šťávy vřením vypuzené, nazývá se *kondensator* (chladič). Na místě hadů parních užívá se soustavy trubic kovových, nejčastěji mosazných. Pára odcházející ze šťávy prvního těla (pánve) [tak řečeného „*horkého*" těla], bývá ochlazena (sražena, kondensována) v trubicích druhého těla obyčejně rychleji, nežli stačí se vyvinovati odpařením šťávy; pročež *trubice topivé* druhého těla *účinkují co kondensator* a následkem toho zřeďují se také páry v prvním těle a bod varu klesá i v tomto a to tím více, čím vydatnější jest kondensace.

Odpařování šťávy je tím rychlejší, čím větší jest rozdíl teploty mezi vroucí šťávou a parou skrze hady (neb trubice topivé) procházející; mimo to čím větší jest povrch trubic parních, čili, jak říkají praktikové, čím větší jest *odpařovací plocha.*

Velikou plochou odpařovací a méně napnutou parou dá se docíliti téhož odpaření jako menší plochou ale s parou větší napnutosti. V novějších přístrojích odpařovacích použito po výtce principu prvějšího; býváť plocha odpařovací velká, ale za to upotřebuje se k odpařování páry skrovné napnutosti, obyčejně *zpáteční páry* strojů továrních. Teplota její bývá (při napnutí 1 atmosféry) 100° C. aneb jen o málo vyšší; ku př. při napnutí $1^1/_3$ atm. = 107°C. Teprvé když nestačí zpáteční pára k odpaření, přibírá se také *ostrá.*

Rillieux, Tischbein a Robert, z českých inženýrů zejmena *Č. Daněk* mají zásluhu o praktické provedení a zdokonalení přístrojů odpařovacích na tomto základě. První apparat Rilieux-ův (v Americe postavený) sestával ze tří těles ležatých, majících zařízení podobné jako parní kotle lokomotiv. Ve spodní části válců nalezaly se totiž vodorovně uložené trubice topivé, čímž získán veliký povrch odpařovací. Do trubic prvního těla sváděla se zpáteční pára strojů — původní to myšlenka *Rillieuxova* — do trubic dvou vedlejších těles pak vstupovala pára, vyvinuvší se ze šťávy prvního těla.

Tyto trubice, byvše obklíčeny zevnitř šťavou, ochlazovaly (a tedy *zřeďovaly* svou kondensací) páry, vyvinující se ze šťávy v prvním těle. Tím snížen ovšem bod varu v tomto tělese. Z obou postranních těles vyvinující se páry byly odstraňovány zvláštním chladičem, pročež vření ve všech třech tělesech dělo se ve vzduchopráznotě.

Robert v Židlichovicích na Moravě změnil přístroj tím, že upotřebil na místě ležatých kotlů stojaté se soustavou kolmo stojících trubic topivých, pára však neprocházela skrze trubice, nýbrž obklíčovala je kolem dokola, co zatím šťáva skrze trubice volně procházeti může.

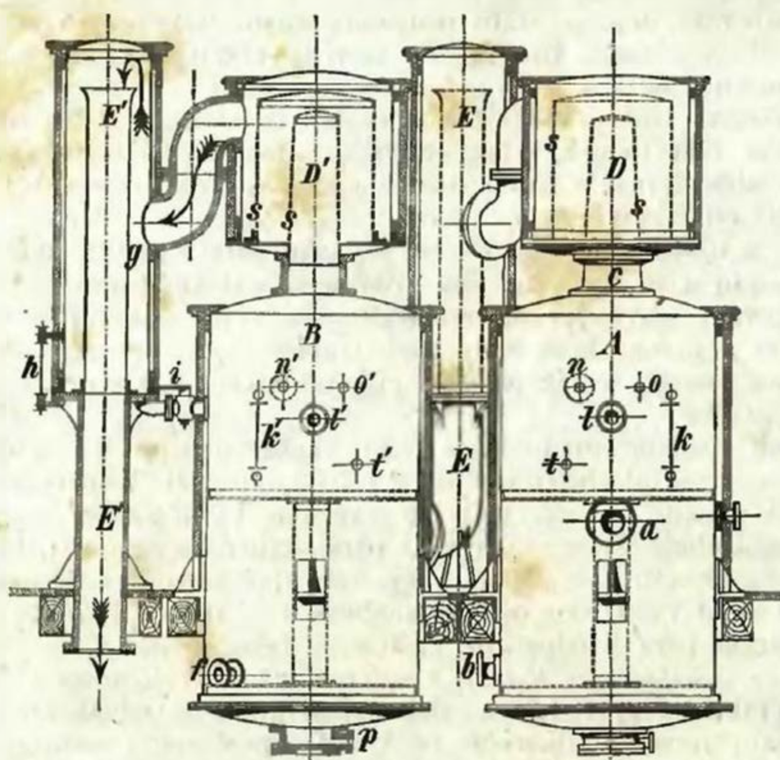
Robertův přístroj nalezl u nás v Čechách záhy nejhojnějšího rozšíření a zovou se přístroje odpařovací tohoto druhu vůbec *Robertská těla* anebo zkrátka „*Roberty.*"

Dva Roberty, z nichž jeden jest vytápěn parami druhého, představují nám účinek podvojný (double éffet). Někdy užívá se odpařování účinkem potrojným (triple éffet); páry tělesa I. vyhřívají trubice druhého Robertu a páry z tohoto odcházející odpařují šťávu v III. Robertu. Tím uspoří se ještě více paliva, avšak odpařovací plocha musí býti poměrně *velmi rozšířena*, aby stačilo se v odpařování. Malé triple éffet jest pro naše poměry úplně nemožné. Příklad vhodné plochy odpařovací o potrojném účinku podán jest v cukrovaru rytíře

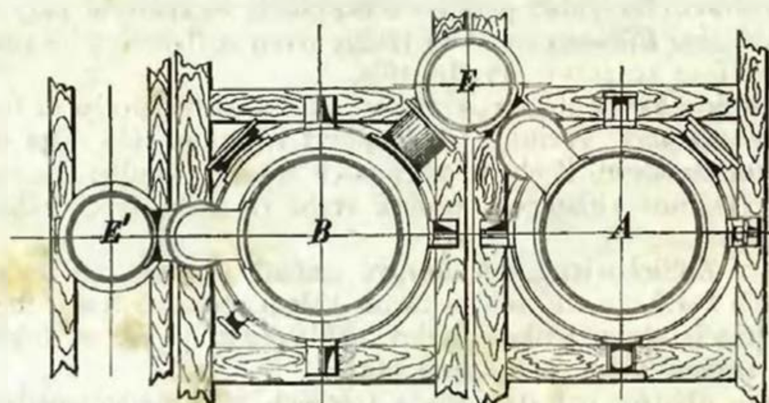
Horského, kdež obnáší souhrn plochy odpařovací, v triple éffet sestavené, 600 □ metrů čili 6000 □'.

Na obraze 55. shledáváme v náryse spojení dvou „Robertů" *účinku podvojného* (double éffet). Obr. 56. půdorys. Konstrukce strojírny dříve „Breitfeld, Daněk a spol."

V tělese *A* vře šťáva účinkem buď *zpáteční* páry strojové anebo páry *ostré*, kteráž proudí do prostoru mezitrubkového zámyčkou *a*.



Obr. 55. Odpařovací aparát konstrukce Breitfeld-Daňkovy.



Obr. 56. Půdorys odpařovacího aparátu.

Pára na vodu se srazivší (kondensační voda) odvádí se na nejnižším místě prostoru topicího zpáteční zámyčkou *b* do kotle napájecího, anebo vůbec na místo, kde není žádného napnutí, které by odpad zpátečních vod zdržovalo.

Vřením šťávy v *A* vyvinují se páry a odcházejí skrze hrdlovinu *c* do rozšířeného prostoru (dóm) *D* skrze dvojatý dírkovaný plášť plechový, načež proudí skrze *přestupník* *E* do prostoru mezitrubkového (topícího) druhého Robertu *B*.

Šťáva v trubicích tohoto tělesa bývá ohřívána až do varu a pára ze šťávy v *B* se vyvinuvší, proudí skrze *D'*, *E'* směrem šípky do *kondensatoru.*

Kondensační voda, která srazila se z páry v topicím prostoru těla *B*, odvádí se u *f* do vývěvy, anebo čerpá se zvláštním strojem, aby se jí po té upotřebilo ve spodárně k vyváření, praní, vůbec čistění spodia.

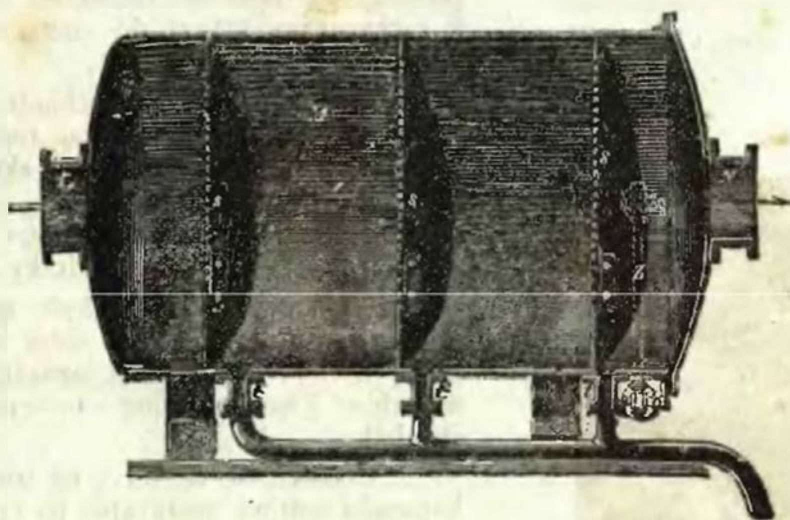
Jestiť to voda *překapovaná*, obsahující jistý podíl (0·01—0·03%) *ammoniaku*, kterýž vytvořil se z dusíkatých součástek alkalické šťávy řepové vřením jí v těle *A*.

Klopotným vřením strhuje pára, ze šťávy prchající, drobounké krůpějičky šťávy ve způsobě mlhy; v báňovitém prostoru *D* a *D'* naráží směsice páry a jemných kapek šťávových na síta *ss*; pára přechází dále skrze dírky, ale kapičky šťávy bývají zachycovány v *D* a svádějí se zpět do prostoru šťávního těles odpařovacích.

Myšlénka původního *přístroje k zachycování šťávy* pochází od českého cukrovarníka *Gustava Hodka* *).

Tvar na obrazci 55. znázorněný navrhl český cukrovarník, ředitel *Kodl* v Boušovicích.

Také přestupníky *E*, *E'* určeny a sestrojeny jsou k zachycování šťávních částic varem unešených. Směsice páry a kapiček, z *D'* proudící, naráží v přestupníku *E'* na pojišťovací trubici *g*, zde mění svůj směr, proudí směrem



Obr. 57. Hodkův přístroj k zachycování šťávy.

šípky nahoru, láme svůj proud po druhé a vstupuje do trubice pojišťovací *g*; tímto několikerým měněním směru oddělují se následkem setrvačnosti těžší součástky (kapky šťávové) a sbírají se v přestupníku. Sklo ukazovací *h* naznačuje množství zachycené šťávy, kteráž spouští se občas kohoutkem *i* do prostoru šťávového.

Ukazovací skla *k k'*, pozorovací skla *l l'* a ukazovatelé prázdnoty *n n'* (Vacuummeter) slouží vařičovi co vodítka při vaření šťávy. Tolikéž teploměry *t t'*. Pění-li se šťáva silně, vpouští se do ní něco čistého loje anebo oleje skrze kohout omastkový *o o'*. Jest-li šťáva v tělese *B* s ařena až na 20—25° Beaumé, spouští se ze šťávního prostoru skrze *p* do monžíka pro těžkou šťávu, načež doplňuje se Robert *B* šťávou z tělesa *A* a do tohoto natahuje se čerstvá šťáva lehká z nádržky šťávové.

Hodkův přístroj k zachycování šťávy znázorněn jest obrazci 57., 58. a 59

*) Viz o tom úvahu téhož v „Čas. cukrovar."

L vstup páry;
M prostory mezisítové;
sss kolmá síta;
t t hrdloviny k odvádění zachycené šťávy;
Z ukazovatel šťávy zachycené;
N východ páry.

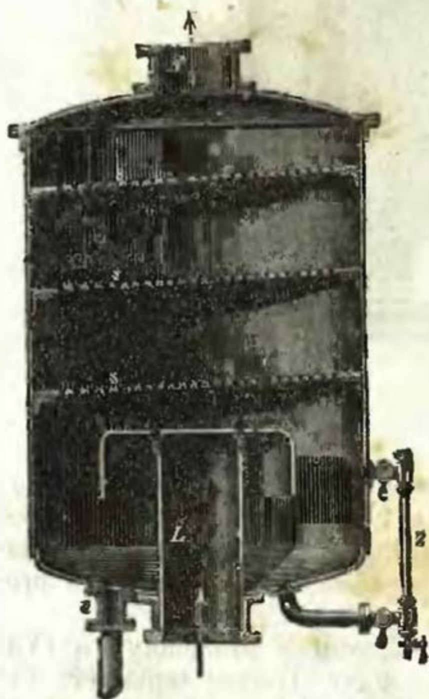
Obrazec 59. značí kolmý tvar téhož přístroje. Obr. 60. a 61. znázorňují 3 Robertská těla ze strojírny „Märky, Bromovský a Schulz“ v Hradci Králové.


Obr. 58. Hodkův přístroj k zachycování šťávy.

Prostor topicí (mezitrubkový) *b* tělesa I. jest napájen parou ostrou i zpáteční; I je tudíž tak zvaný *„horký“* (čili *„lehký“*) Robert.“ Páry vyvinující se vřením šťávy v tělese *I.* ubíhají přestupníkem *e* na dvě strany rozeklaným a rozdělují se skrze zámyčky a hrdloviny *dd* do prostorů topicích obou postranních Robertů II., kteréž obsahují šťávu těžkou (*„těžké“* Roberty).

Páry, vřením těžké šťávy v postranních (II.) tělesech vyvinuté, proudí skrze přestupníky (opatřené trubicemi bezpečnými k zachycování šťávy) do soutrubí *h* a do kondensatorů.

Aby se páry tyto ochladily částečně již cestou, za druhé, aby se teplota jejich přivedla k užitkům, prostupují skrze *chladič trubkový* (Röhrencondensator) *g g'*. Proud studené vody vstupuje soutrubím *i;* ohřatá voda proudí skrze *k* do nádržky vodní.


Obr. 59. Kolmý tvar Hodkova přístroje.

Sestavení Robertů tohoto způsobu má mimo jiné tu výhodu, že může se občasně jeden z obou postranních aparátů zastaviti a trubice jeho, sedlinou zanešené, vyčistiti škrabáky.

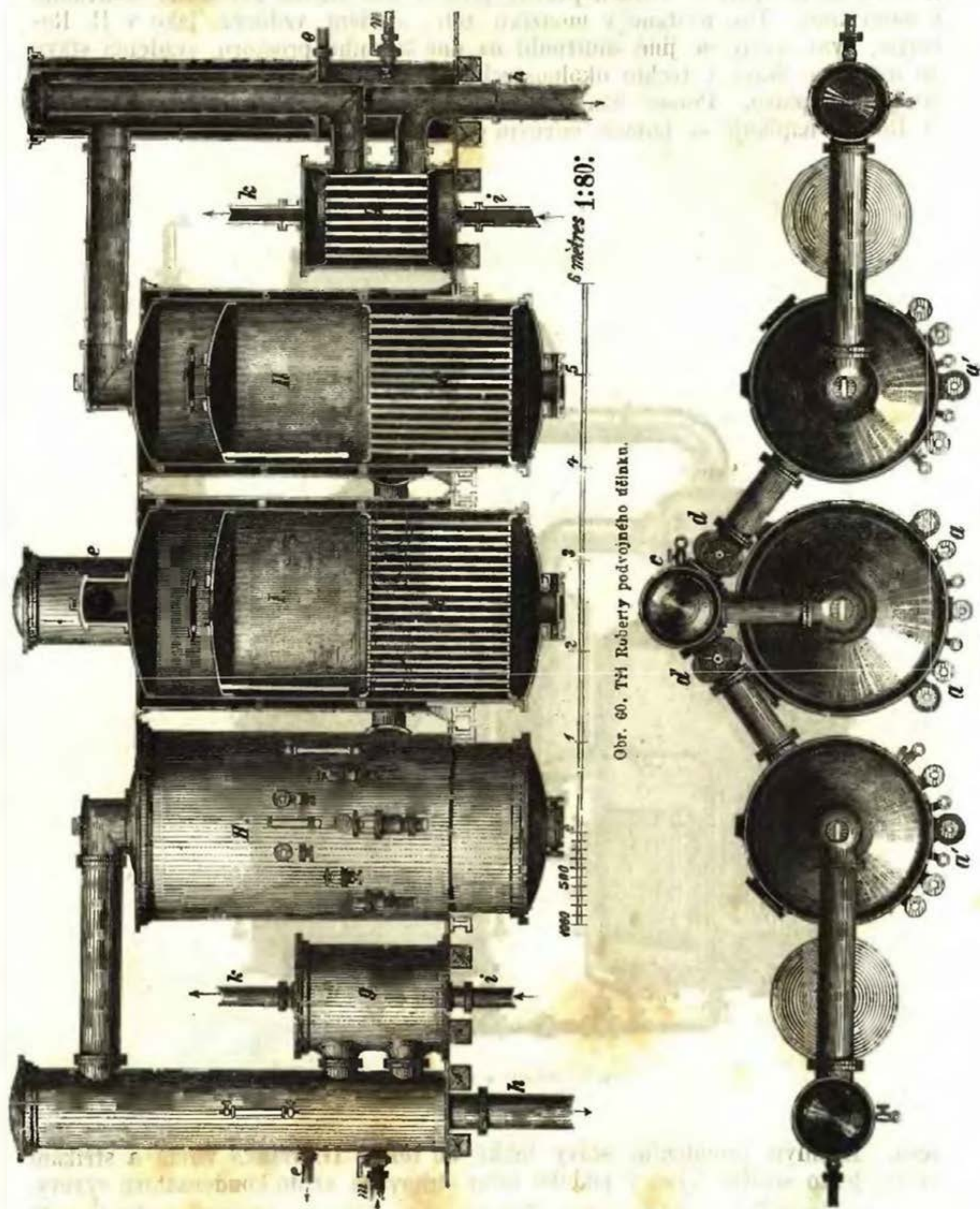
Usazujeť se ze šťávy na trubky časem kamenitá sedlina, sestávající po výtce z uhličitanu a šťovanu vápenatého, kteráž brání průhřevnosti trubic topicích, pročež i odpařování zdržuje.

K zachycování šťávy, unášené parou, určeno jest vhodné zařízení v Robertech samých. Mlha šťávová naráží na stříšku sítem opatřenou a oddělování kapiček šťávových docílí se tak částečně již v těle samém, prvé než pára vstupuje do přestupníka.

Ochlazování a srážení par (kondensace) děje se studenou vodou v *kondensatoru.* Obr. 62. znázorňuje kombinaci účinku podvojného se zařízením pro přímé odpařování jediným tělem spojeným s vývěvou.

A aparát pro lehkou šťávu.
B „ „ těžkou „
G, H, K, J proudění páry při výkonu podvojném (double éffet).

A, F, M, N, proudění páry z Robertu přímo do vývěvy.
d, d trubice topicí mezi oběma dny *a, b*, které tvoří prostor parní.
P, Q přestupník k vývěvě s horním střikem (*R*) studené vody.
Trubice *h, h* slouží ku spouštění šťávy zavařené do moužíka.



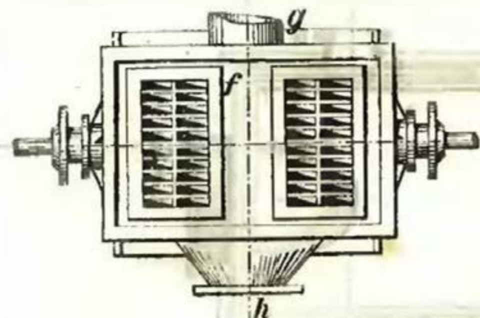
Obr. 60. Tři Roberty podvojného účinku.

Obr. 61. Půdorys obrazce 60.

Vaření na Robertech.

Filtrovaná lehká šťáva natahuje se do Robertu pro lehkou šťávu tlakem vzdušním (to jest účinkem vzduchoprázna). Z tělesa prvního přetahuje se šťáva do druhého Robertu rovněž účinkem vzduchoprázna, které jest vždy větší

Druhým párem klapek kaučukových *ff* vstupuje tato voda do prostory *D* a vytéká soutrubím *h* do stoky.



Obr. 67.

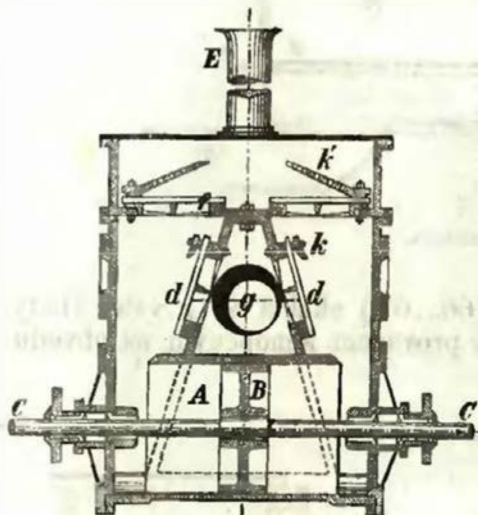
Těsnění neprůdušné pístu děje se, jak shora podotknuto, konopěným provazem, napuštěným fermeží neb lojem; občasně dlužno provaz nahraditi čerstvým.

Vývěva konstrukce *Breitfeldovy*, taktéž hojně rozšířená a v mnohých příčinách výhodná, zobrazena jest náčrtky Obr. 68., 69., 70.

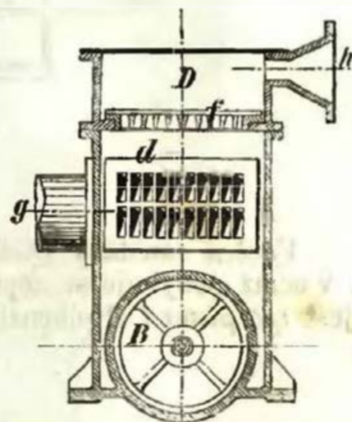
Píst *B* jest kovový kotouč, opatřený mosaznými pružnými pery tak zvané švédské konstrukce. Klapky kaučukové podloženy jsou litinovými žebry a otvírání jejich reguluje se úhlovými stavidly *k k'*, v jisté výšce upevněnými. *E* vzdušná trubice (Windkessel).

V ostatním srovnávají se součástky vývěvy této i výkony jejich se soustavou Daňkovou.

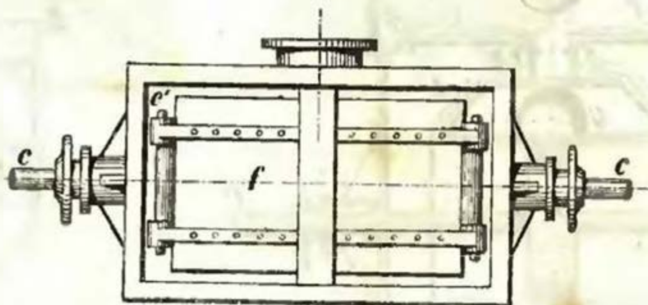
Vývěva konstrukce Breitfeldovy.



Obr. 68.

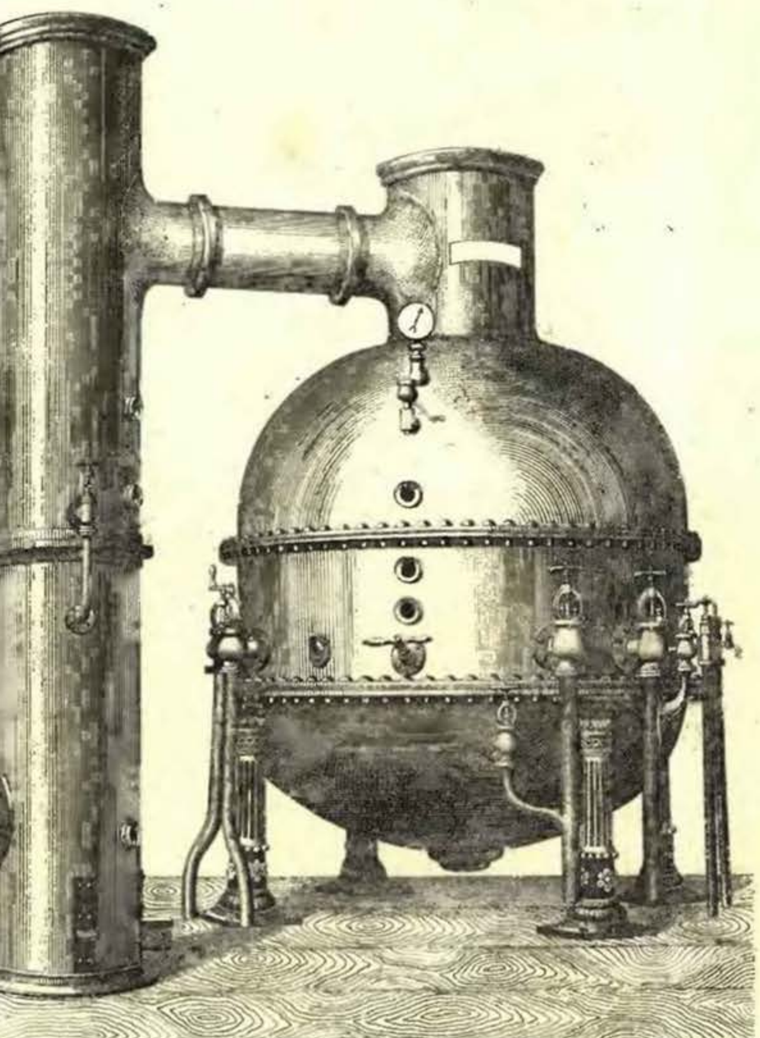


Obr. 69.

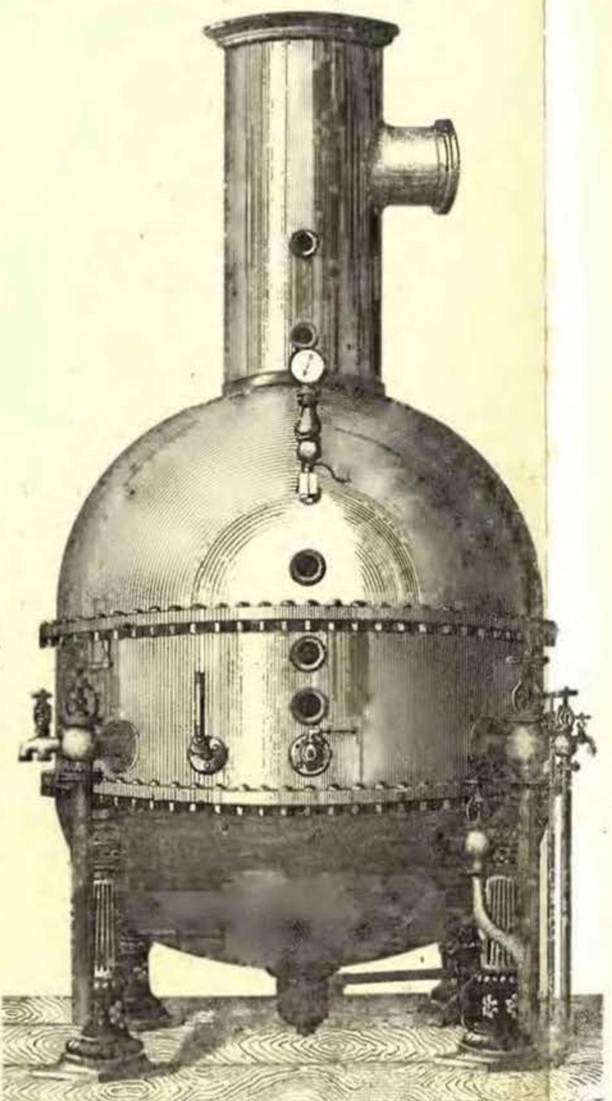


Obr. 70.

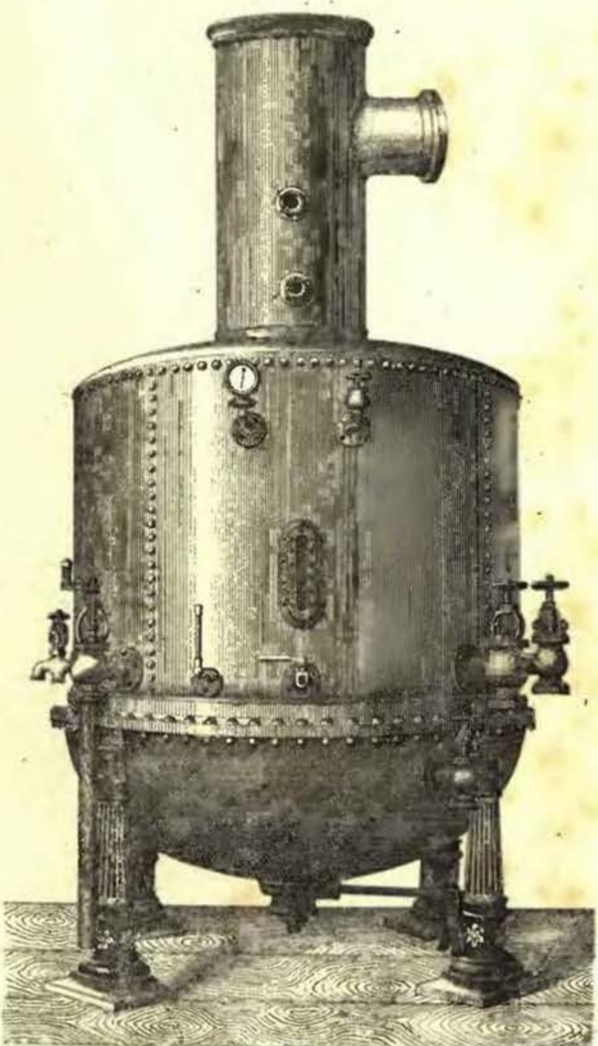
Zahuštená šťáva bývá filtrována ještě po druhé skrze uhel kostěný, načež sbírá se v nádržkách pro těžkou šťávu, odkudž svádí se do *varostroje* čili *vakua*. V tomto zaváří se na cukrovinu.



Vakuum z výstavy vídeňské 1873.



Ruské vakuum s litinovým dnem.



Varostroj z plechu želez.

k dílu V. „Kroniky práce."

Vaření cukroviny.

Nádoby odpařovací.

Filtrovaná těžká šťáva bývala druhdy zavařována v kotlích nad otevřeným ohněm. Později zavedeny byly odpařovací pánve *Hallett*-ské s plochým, okrouhlým dnem a s kolmými stěnami; plocha topicí tvořena jest hadicí parní, na dně dvojitě stočenou. Ostrá pára vstupuje skrze trubici přes obrubu pánve do hadice a bývá sváděna druhým koncem do soutrubí páry zpáteční.

Pánve *Pequer*-ské měly podobu podkovy, podobné zařízení topicí, ale daly se vyprázniti nakloněním celé nádoby.

Odpařovací pánve vypočteny byly při vytápění parou vysokého napnutí. Zkušenost učí, že pára při napnutí 5 atmosfér (čili teploty 150° C.) odpaří na 1 čtverečním metru plochy za hodinu 100 kilogr. vody.

Zavařování šťávy při volném přístupu vzduchu dálo se ovšem při vysoké teplotě, čehož následek bylo částečné připálení, (zkaramelisování) cukru.

Angličanu *Howardovi* (1813) přísluší znamenitá zásluha prvního *uzavřeného varostroje o zředěném vzduchu*, v němž vaří se šťáva již teplotou 54°. První varostroj čili *„aparát“* Howardův postaven byl v londýnské rafinerii r. 1814. *Degrand*, *Roth*, *Mathias* a jiní sestrojili podobné aparáty.

V Čechách sestrojen byl domácími silami první Howardův varostroj o zředěném vzduchu (krátce *vakuum* zvaný) roku 1830 pro továrnu Richterovu na *Zbraslavi*.

V témž čase zavedl *Karel Weinrich* jiné vakuum (soustavy Degrandovy) do cukrovaru v *Jirnách*, kdež tehdy měl vrchní dohlídku. Varostroj posléze dotčený postaven byl pařížským inženýrem *Mathiasem*.

Pomíjejíce různé přechodní tvary varostrojů dávnějších uvádíme v příloze vyobrazení novějších aparátů z jedné pražské dílny.

Varostroj čili vakuum skládá se z tří hlavních dílů: *kotle varního*, *kondensátoru* a *vývěvy*.

Kotel varní bývá zbudován obyčejně z plechu měděného (odkudž název *„žlutý kotel“*) v podobě nádoby kulovité, spočívající na pevných litinových nohou. Hořejší část kotle ukončuje válcovitý *klobouk* (dóm), jehož kolmé pokračování — *přestupník* — spojuje kotel s kondensátorem.

Aby se zamezily ztráty šťávy překypěním nebo přestříknutím, opatřeny jsou klobouk i přestupník trubicemi bezpečnými. Výborné služby koná v té příčině *Hodkův přístroj k zachycování* šťávy, anebo značně zvýšený klobouk. Na spodní části přestupníka jest skleněný ukazovatel šťávy přestříknuté, která sbírá se v něm a po ukončeném varu vypouští.

Aby vařič viděl do vnitřku kotle i mohl pohyby šťávy, její množství a postup zavaření posuzovati, zasazeny jsou do přední stěny kotle dvě neb tři skleněná kukátka čili *skla zorná* (Glasaugen, Schaugläser).

Klič průbní (Sonde, Probestecher) slouží místem k tomu, aby vařič mohl vyjmouti kdykoliv během varu malou část vroucí tekutiny na zkoušku. Vycvičený a zkušený vařič ostatně poznává bezpečně stupeň zahustění podle pohybu šťávy na skle zorném a podlé některých fysikálních zjevů, o nichž zmíníme se později. Odpařovací plocha tvořena bývá dvěma neb třemi hady parními, uložcnými nad sebou na kulovitém dně. Mimo to bývá kotel někdy opatřen *dvojitým dnem* tolikéž k vytápění parou.

Na kotli zavařovacím jest dále *teploměr* a přístroj k měření *„vzduchoprázdnoty“* tak zvaný *vakuometr*. Druhdy v užívání byly k tomu cíli *tlakoměry rtuťové*, které nahraženy byly později všude dokonalejšími *vakuometry zpruhovými*.

Zvláštní kohout na hořejší části kotle, zevně zakončený nálevkou, slouží k tomu, aby se do vroucí tekutiny vpravilo něco omastku (druhdy máslo,

nyní lůj neb olej) v okamžiku, kdy zpěněná tekutina hrozí překypěti; přídatkem omastku přestane pěnění a povrch se utiší, což přihází se z počátku varu.

Po případě slouží týž kohout k napuštění vzduchu do vnitř kotle, pročež zove se kohoutem *vzdušním* čili omastkovým.

Otvorem vypouštěcím, umístěným na dně kotle a uzavřeným pomocí kaučukového kužele, vypouští se hotový var do *spílky.*

Do kotle možno po případě vlézti *průlezem* postranním, jinak neprůdušně uzavřeným.

Kondensátor jest přístroj k *srážení* par, ze šťávy se odpařující; býváť podobné konstrukce, jako popsali a vyobrazili jsme u Robertských aparátů. Horké páry z kotle přestupníkem do kondensátoru proudící, setkávají se tuto s paprsky studené vody, jejíž přívod reguluje se kohoutem.

Vývěva má za úkol vyssáti nejen z počátku varu vzduch z aparátu, nýbrž i onen, jenž obsažen jest ve vodě do kondensátoru stříkající; mimo to ssaje i páry z kotle a odvádí je, na vodu zhuštěné, skrze rouru odpadní do stoky.

Způsoby vaření.

Rozeznáváme vaření cukrovin *„na hladko"* a vaření *„na zrno"*. Svaření šťávy v nádobách otevřených i v uzavřených dělo se druhdy výhradně tím způsobem, že filtrovaná šťáva odpařila se až do hustoty syrobu, při čemž musela míti určitý stupeň koncentrace, to jest, až jevila *„průbu na vlákno."* V tomto stavu byla přesyceným roztokem cukru, z něhož ve formách vylučovaly se *chladnutím* pevné krystaly.

Tento způsob nazýval se *vaření na hladko.*

Průba na vlákno poznává se následujícími příznaky.

Něco vroucí tekutiny vyjme se proutkem z pánve (z uzavřeného kotle *klíčem* průbním) a rozetře se na palci pravé ruky ukazovákem téhož ruky, načež oddalují se oba prsty od sebe pohybem ukazováku vzhůru.

Pohybem tímto utvoří se *„vlákno"* (čili *„nit"*), kteréž přetrhne se hned zpočátku, není-li šťáva dostatečně zahuštěna; netrhá-li se ani sebe delším vzdálením prstů, jest šťáva *příliš* hustá. Pravý stupeň koncentrace poznává se z délky i síly vlákna, jakož z momentu, při kterém se mezi prsty trhá.

Průba fouknutím záležela v tom, že vařič ponořil do pánve na okamžik dírkovanou sběračku, máchnutím ruky sprostil ji po výtce tekutiny, načež s jistou zručností foukl do lžice. Tekutina, dírky pokrývající, nebo zalepující, vytvoří drobné bublinky, které fouknutím snadně aneb obtížněji ze lžice odletují. Zkušený vařič pozná podlé třpytu, velikosti a trvanlivosti bublinek, žádoucí stupeň hustoty; čím menší, lesklejší a trvanlivější jsou bublinky tím hustší je syrob.

Poznání průby v kotli uzavřeném.

Děje-li se zavaření v uzavřeném varostroji, poznává se moment žádoucího zahuštění velmi dobře podlé některých fysikálních zjevů.

Z počátku varu zmítána jest řídká šťáva prudce vlněním klopotným, *vířivým*; vzduchoprázdnota jest nízká (52—56 centim.), tolikéž teplota skrovná (55—58° R.). Pohlcujeť řídká šťáva z hadů parních mnoho tepla, tudíž rychlým odpařováním teplo utajuje a vyvinuje značné množství páry ze sebe. Bublinky páry jsou velmi četné, drobounké a vyvinují se střelhbitě z tekutiny.

Šťáva, odnímajíc teplo páře v hadech topicích, sráží ji na vodu, pročež hrne se ostrá pára mocně do prostoru hadice, vyplňujíc částečnou práznotu, vzniklou sražením par. Proudění páry do hadů děje se silným *šuměním*, a poněvadž ze šťávy současně vybavuje se značné množství par, působí také tyto prouděním skrze dóm a přestupník do vývěvy zvučný hukot — aparát

„hraje". Kapičky na sklo zorné stříkající stékají rychle a lehce dolů po skle. Poněvadž pára v hadech topicích ztravuje se na vodu, neukazuje manometr, s parovratem spojený, žádného napnutí. Veškerá tu uvedená pozorování mění se postupem varu a houstnutím šťávy v opáčném smyslu.

Vření zahoustlého syrobu není více klopotné a vířivé, nýbrž mírné; bublinky vyvinující se páry jsou méně četné, nabývají vždy většího objemu a vystupují nenáhleji skrze hustý syrob. Protože se vždy méně páry ze šťávy vyvinuje, roste vzduchoprázno a zároveň i teplota stoupá.

Houstnoucí syrob nepohlcuje již tolik tepla, pročež pára v hadech se neztravuje, nesráží; následkem toho panuje v hadech silné napnutí a pára do nich nehrne se více šumotem. Také hukot odcházejících par skrze přestupník je přidušený a slábne vždy více.

Bublinky prodírají se, abych tak řekl pořád pracněji, větší z nich odtrhují se násilně a boucháním ode dna i od hadů parních, při čemž varostroj celý se otřásá.

Kapičky syrobu stříkající chvílkami na sklo hořejší zůstávají na okamžik přilepeny, načež stékají velmi zvolna dolů. Konečně jeví spodní kukátko význačný obraz bublin, lepících se chvílemi po celém povrchu skla a tekutina je téměř nepohyblivá.

Jak patrno, poskytují fysikální zjevy hojných pomůcek, takže zkušený vařič bezpečně může rozeznati stupeň zahuštění a zastaviti další vaření při žádoucí koncentraci. Dosažen-li moment, kdy šťáva na syrob zahuštěná jeví průbu na vlákno, uzavře se kohoutem vodním přívod studené vody do kondensátoru, čímž teplota syrobu stoupá. Při teplotě 65—70° R. vařič uzavře páru, vpouští do kotle vzduch*), jenž vráží do něho násilně a hukotem skrze kohout vzdušní. Var *vypouští* se do *pánve chladicí*, kteráž nachází se ve *spílce*.

Vytékající syrob je úplně čirý *(„hladký")*, cukr v něm obsažený udržován je v rozpustném stavu pouze vysokou teplotou přesyceného roztoku.

Teprvé delším stáním a nenáhlým chladnutím v pánvi vylučují se krystaly cukru — syrob *zrní*.

Syrob sezrní na cukrovinu jemného nebo hrubého zrna podlé toho, byla-li koncentrace syrobu silnější anebo slabší.

Ze syrobu velmi hustého, jak říkáme, na silnou nit zavařeného vyzrní se cukrovina jemnozrná; syrob na slabé vlákno zavařený poskytuje cukrovinu hrubozrnou. Hojnost zrna se vyloučivšího podmíněna jest při stejné koncentraci hodnotou čili kvalitou filtrované šťávy; čím špatnější byl kvocient její, tím chudší zrnem bude cukrovina i naopak.

Mícháním cukroviny podporuje a urychluje se krystalizace přesyceného roztoku: odpudivost molekulů jest překonána přitažlivostí.

Roztoky cukru nechají se zavařiti do značné houštky, aniž ochlazením v *úplném klidu* osazují hrání, protože chladnutím vyvodí se větší hustota, která brání molekulům cukru, aby se přiblížily a seřadily vzájemně v organický celek — krystal; avšak mícháním — to jest *otřesením* přesyceného roztoku usnadníme sblížení molekulů, tedy krystalizaci samu.

Tímto mícháním cukroviny v době zrnění *přerušuje* se dále *vyrůstání* jednotlivých krystalů, pročež tvoří se mícháním cukrovina drobnozrná, klidným nepřerušeným zrněním cukrovina poměrně hrubšího zrna.

Sezrněný syrob — cukrovina — nalévá se do forem plechových (dříve hliněných) podoby kuželovité, na samé špičce zátkou ucpaných.

Plnění děje se pomocí velikých lžic, t. zv. *naběraček* (čepovky) anebo konvemi.

---

*) Podlé běžného výrazu *„vypouští prázdnotu."*

Vaření na zrno.

Víme, že kapaliny za jisté teploty mohou rozpouštěti pevné látky jen v určitém stálém poměru; toho-li dosaženo, slove roztok *nasyceným.* Zvýšíme-li teplotu, molekule pevných látek bývají větší silou od sebe odpuzovány; rozptylují, to jest *rozpouštějí* se dále. Teplo přechází v práci v pohyb molekulárný. Zvýšenou teplotou dosáhneme roztoku přesyceného, z něhož se vylučují krystaly chladnutím, anebo dalším odstraněním rozpustidla — odpařováním. Ve varostroji přiváděny bývají k užitkům tyto a jiné další zákony krystalizace.

Jestit šťáva na syrob zavařená z počátku nasyceným, později (při průbě na vlákno) přesyceným roztokem cukru, z něhož dalším postupem varu vylučují se krystaly, ponévadž zmizela část rozpustidla, potřebná nezbytně k udržení rozpustnosti.

Přičiníme-li jisté množství čerstvé šťávy a odpařování pokračuje, jest dán podnět k další krystalizaci. Podíl šťávy posléze přibrany nesmí býti příliš veliky, nemá-li se utvořené zrno zase rozpustiti.

Jedno z pravidel vaření záleží tedy v tom, aby přitáhlo se v *pravý čas* a *určité* množství čerstvé šťávy do syrobu na vlákno zavařeného.

Ale také teplota, stupeň vzduchoprázna, hustota přibírané šťávy jsou důležitými činiteli, jichž dbáti sluší vařičovi zejmena tehdy, vaří-li cukrovinu na bílé zboží.

K vaření „na hladko“ hodí se šťáva sebe špatnější, ale k vytvoření zrna ve vakuu může se upotřebiti jen šťáva čistá, dobrého kvocientu a málo alkalická; jinak z ní vařič sebe zručnější nevyvede nic kloudného. Vaření na zrno má patrně za účel, aby se již ve varostroji vyloučila největší část cukru vedle skrovného množství syrobu matečného. Tím docílí se jednak větší výroby hned na první ráz, za druhé poskytuje cukrovina zrnem bohatší dalším zpracováním husté, krásnější bílé zboží než cukrovina na hladko vařená.

Za tou příčinou zvyšuje cukrovarník při práci na bílé zboží kvocient šťávy tím, že do šťávy řepové přidává *(„zanáší“)* před druhou filtrací něco surového cukru, obyčejně zadní výrobky vlastní fabrikace. Takové přidávání cukru ke šťávě slove *zanáška* a přispívá především jiným k tomu, že ze šťávy řepové lze nyní vyrobiti krásné bílé zboží (melisy) jemného zrna a husté vazby jako rafináda.

Velikost zrna může vařič libovolně měniti a jsou pravidla při tvoření hrubých krystalů opáčná oněch při vaření jemného zrna.

Při vaření cukroviny jemnozrné vede sobě vařič takto:

Jakmile vývěva počala čerpati vzduch z varostroje, otevře se vodní přístroj do kondensátoru a práce vývěvy podporuje se z počátku otevřením *hořejšího vstřiku* vody.

Zároveň otevírá se přívod šťávy z nádržky. Tlak vzduchu pudí šťávu do varostroje, až pokrývá hady parní. Když bylo zředění vzduchu *(„práznota“)* dosáhlo stupně, při kterém voda počíná ze studny stoupati a rozlévati se na síta kondensátoru, zavře se hořejší vstřik. Čím hlubší je studna, tím vyššího vzduchoprázna je potřeba k tomu, aby voda vytažena byla do kondensátoru. Když vývěva dosáhla tohoto stupně (a dle běžné fráze pumpa *„chytá vodu“)*, otevírají se pomalu zámyčky parní, čímž odpařování počíná. Nastalé obyčejně zpěnění srazí se přídatkem omastku, aby se zabránilo překypění.

Odpařované množství dosazuje se čerstvou šťávou tou měrou, aby hadice parní stále byly zatopeny. Šťáva houstne tím rychleji, čím větší je napnutí parní a čím silnější jest vývěva. Při silném vpouštění páry ostré do hadů a nedostatečném kondensování klesá vzduchoprázdnota, kondensátor se rozpálí a vývěva *„ztrácí vodu“*, kteráž klesá do studny. V takovém případě sluší přívod

páry zavříti na tak dlouho, až vývěva i kondensátor se ochladí a pumpa zase vytáhne vodu do kondensátoru. Otevřením hořejšího vstřiku vody do přestupníka nebo na síta v kondensátoru ochlazení se uspíší.

Šťáva na syrob zahoustlá nechává se svařiti až na vlákno, kterýž moment dá se jen cvikem a vlastní zkušenosti při varostroji samém poznati. Nyní přitáhne vařič tolik čerstvé šťávy, až průba zmizí a kapičky, na dolejší sklo stříkající, splývají volně dolů. Teplota nepřesahuje obyčejně 60° R. a vařič ji reguluje podle potřeby otevřením nebo přivřením kohoutu vodního; vzduchoprázdnota bývá 60—65 centim.

Jelikož z roztoku poměrně méně sehnaného, za teploty nižší, vyrůstají postupným odpařováním a přitahováním do průby větší bráně, než z roztoku silně přesyceného za teploty vyšší, sluší při vaření na hrubé zrno přitahovati do „slabého vlákna“ *větší podíly* šťávy zachováním teploty 58 až 60° R.

Jest-li kvocient šťávy dobrý, spatříme asi po třetím přitažení v kapičkách na zorné sklo stříkajících útlý prášek krystalový, jenž vyrůstá zřetelněji na třpytivé hvězdičkovité tvary. Při špatném kvocientu šťávy objevuje se zrno až po šestém i víceronásobném přitažení do vlákna. Některé šťávy chovají tolik necukrů, (zejména alkalií) že zrnění ve vakuu vůbec docíliti nelze a syrob musí se zavařiti na hladko.

Jakmile utvořilo se trochu zrna, sluší toho dbáti, aby přiměřeným přitahováním vyrůstalo; nesmí se přitahovati přílišně, aby utvořené zrno opět se nerozpustilo. S druhé strany jest úlohou vařiče, aby cukr dalších podílů čerstvé šťávy obracel se na vývin utvořených již krystalů, nikoliv ke tvoření vždy nového zrna.

Proto nesmí se nechati cukrovina zhoustnouti přes jistý stupeň koncentrace, jinak tvořilo by se další nové zrno.

Utvořené prvotní krystaly napomáhají rychlejšímu vylučování molekulů dosud rozpuštěných, jsouť pro ně body přítažlivými. Také otřásání a zamíchání syrobu, nastalé při každém přitažení a ochlazení šťávou, poměrně studenější než syrob v kotli, podporují krystalisaci*).

Postupem vaření nabude se směsi hrubého zrna a syrobu, varostroj naplněn jest až po hořejší sklo cukrovinou: var je vyzrněn. Nyní přitáhne se větší podíl šťávy a rozředí se cukrovina, aby zrnka volně splývala v syrobu, anebo nechá se zámyčka šťávová po delší dobu pootevřena, aby se zrno *rozdělilo*. Po té přikročí se k *vyváření* syrobu matečného; cukrovina nechává se svařiti do značné houštky, aby největší část cukru ještě vyzrnila, při čemž nechává se teplota vystoupiti na 62—65° R.

Vyváření jest nutné a kdyby se opomenutím jeho spustil var dolů, obsahuje cukrovina přesycený roztok cukru (nevyzrněný syrob), kterýž vyzrní teprvé nalitím do formy ve způsobě jemného *mazlavého* zrna.

To má v zápěti některé vady, o nichž později promluvíme. Na konec varu nechává se cukrovina zahustiti do jistého prakticky osvědčeného stupně, který poznává se ovšem jen pamětí oka podlé některých známek fysikálních. Průba vidí se na skle hořejším velmi hustá, *lepí* se na okamžik na sklo („*mlaská*“) a po odlípnutí zůstávají rovněž jen pro okamžik suchá místa na skle pokrytá krystalky.

Bublinky viditelné na obvodu i uvnitř dolejšího skla prodírají se pomalu skrze cukrovinu vzhůru; větší bubliny odtrhujíce se obtížně ode dna a od hadů parních způsobují bouchání a otřásání varostroje. Vzduchoprázdnota dostupuje značné výšky a přestupník jen slabě hlaholí, protože vyvinuje se páry poskrovnu.

---

*) O theorii krystalisace ve vakuu viz článek v „Čas. cukr.“ roč. 1873: J. V. Diviš „*Krystalisace ve vakuu.*“

V takové chvíli zavře vařič, uznávaje hustotu za dostatečnou, přítok vody do kondensátoru, následkem čehož další chlazení ustane, a teplota varu vystupuje. Byla-li cukrovina přílišně zahustěna, ohřívá se pomalu; řídká naopak rychle, protože tato při stejném jinak napnutí páry v kotelně snáze teplo rozvádí. (Také při cukrovině ze špatné šťávy děje se ohřívání pomalu). Zkušený vařič shledává i v tomto příznaku znamení patřičné hustoty. Vaří-li se cukrovina na surový cukr, dostačí ohřátí na 65° R. Jest-li ale určena k výrobě bílého zboží (hrubozrný melis nebo pilé), ohřívá se až na 70° R. Zvýšenou teplotou rozpustí se totiž část útlého zrna (posléze utvořených krystalů), které chladnutím ve formě opět se vyloučí a vyplňuje mezery zbývající mezi většími krystaly.

Tím docílí se potřebné *vazby* zrna a výrobek nabývá žádoucí soudržnosti.

Při výrobě suroviny vazba nemá účele, protože cukr bývá rozemílán „*na moučku*".

Vaření cukroviny jemnozrné děje se ovšem na základě týchž zákonů krystalizace, ale vařič přivádí k platnosti opačná pravidla doby a množství, ve kterých šťávu přitahuje a t. d.

Aby hotový cukr měl vzezření úplně bělostné, přidává se ke šťávě něco *modřidla* (dříve žmolka, nyní ultramarin).

Na var 40 metr. centů cukroviny dává se 20—25 gramů modřidla. Rozmíchané s vodou v konvici přidává se modřidlo skrze kohout vzdušní hned z počátku varu.

Při hrubozrné cukrovině započal vařič tvořiti zrno hned z dola, aby mělo postupem varu důstatek času k vyrůstání. Také teplotu držel nízkou, vůbec dbal toho, aby var byl spíše klidný než bouřlivý.

Tvoření zrna jemného počíná teprvé tenkráte, když po delším již vaření aparát naplněn jest až po hořejší sklo syrobem na vlákno zahustěným; teplota bývá 60° R. a zvýšuje se spíše přivřením vody na 63°—65° R. Šťáva k přitahování určená má býti hustší než při vaření na hrubé zrno (asi 25° Beaumé), aby doba sváření mezi jednotlivými přídatky čerstvé šťávy byla krátká. Napnutí páry v kotlích má býti z téhož důvodu silné, aby var byl rychlý.

Do vlákna značně silnějšího než v případě zhora dolíčeném přitahuje vařič *skrovné* podíly šťávy, ale činí to tím častěji, aby docílil neustálého zmítání varu. Po každém pootevření zámyčky šťávní zavíří cukrovina a páry v přestupníku zahlaholí, důkaz to o zamíchání cukroviny a o rychlém tvoření se unikajících par.

Je-li kvocient šťávy velmi dobrý, pozoruje se již při prvním přitažení útlá moučkovitá sraženina, mnohdy vylučuje se samovolně při silné průbě, což slove *zrnem slepým*.

Když se bylo asi 10—12kráte do silné průby přitáhlo, jest var sezrněn. Poslední podíly jsou větší prvních, protože pokračujícím zrněním tekutý zbytek (matečný syrob) stává se chudší cukrem. Čím čistší a hustší byla šťáva, tím rychleji „*jde var*," cukrovina vaří se „*krátce*".

Jakmile jest var sezrněn, vařič *rozděluje zrno* („omývá je"), to jest ustane s přitahováním skrovných podílů šťávy, ale nechá buďto ventil šťávní delší dobu pootevřený, anebo rozředí cukrovinu vydatným, delší chvíli trvajícím přitažením. Tím rozplynou se utvořivší se prvé chuchvalce a krystaly zřídlým syrobem se ojednotí.

Nyní *vyváří* se cukrovina do značné houštky a opět se nepříliš zřeďuje, což děje se tak dlouho, až varostroj naplněn jest s důstatek cukrovinou.

Mnohý vařič nechá při vyváření teplotu vystoupit jednou neb dvakráte na 65° R. i výše, aby dosáhl „*tvrdého zrna*."

Zdaliž z roztoků rozličné teploty braní se cukr, jehož krystaly mají různou hustotu čili tvrdost, nebylo předmětem zkoumání a v praktické fabri-

kaci neshledal jsem žádného rozdílu, mezi dvěma vary, z nichž jeden vařen byl při teplotě 67° R., druhý při 58—60° R. Dle mého zdání postačí úplně, zvýšíme-li teplotu až na konec varu při braní poslední průby na 63—65° R. a konečným ohřátím cukroviny, než spouští se var do spílky, na 68—70° R. Ukončení varu jemnozrného nastupuje rovněž při známkách praktickou zkušeností osvědčených, zejména podle průby na skle zorném. Sluší však připomenouti, že šťávy rozličné hodnoty vyžadují také konečnou koncentraci poněkud se různící, pročež nelze všeobecných pravidel stanoviti, leda onoho, že *cukrovina jemnozrná musí se spouštěti mnohem řidší, než hrubozrná.*

Věc má dvojí příčinu: jednak odtéká zbývající syrob (zelený syrob) z homolí jemnozrných mnohem obtížněji a pomaleji, protože zadržován jest větší přilnavostí; jestiť *přitažlivost povrchová* u cukru jemnozrného mnohem větší, pročež sluší ji překonávati *zředěním* syrobu.

Za druhé vaří se cukroviny jemnozrné pravidlem ze šťávy cukrem bohatší, proto zbývá naposled syrob cukrnatější, který ač zdánlivě řídký, zrní ještě *ve formě* značněji než při cukrovině hrubozrné.

Jestiť známo každému praktikovi, že jemnozrná cukrovina, byť byla dosti řídká spuštěna, zhustne nicméně ve formách zanecháním nevalného množství syrobu.

Podlé dolíčených pochodů při vaření na zrno (ať hrubé nebo jemné) můžeme je roztříditi na čtvero hlavních momentů:

1. Příprava roztoku přesyceného čili *zaváření*,
2. *vytvoření zrna*,
3. *rozdělení zrna* a vyváření syrobu,
4. zhustění syrobu zbývajícího na průbu, čili *dovářka*.

Vaření rafinády jemnozrné podobá se varu šťávového melisu; ovšem kvocient šťávy rafinační je mnohem čistší nežli onen šťávy řepové (pouhé i zanáškové), protože šťáva při rafinaci pochází ze surového *cukru* a doznává mimo to vydatnějšího čistění filtrací. Jestiť poměr cukru k necukrům v surové šťávě řepové mnohem nepříznivější nežli při šťávě rafinační; při filtraci pak této poslednější připadá nepoměrně více čerstvého spodia na 1 část necukru.

Vařič natáhne do kotle šťávy až po hořejší kukátko a dosazuje svářením odpařenou stejnoměrně, ponechaje ventil šťávní pootevřený. Také do šťávy rafinační přidává se něco modřidla. Na var 40 metr. centů cukroviny přidáváme asi 15 gramů ultramarinu nejjemnějšího. Karmín indychový nesmí se bráti k modření cukroviny nikdy; hodí se leda k obarvení studeného kléru.

Jakmile šťáva počíná houstnouti na syrob, sluší uzavříti další přívod čerstvé šťávy, sice by se počalo tvořiti samovolně zrno hrubé. Totéž stane se, nezavírá-li se ventil šťávní zcela těsně, anebo uchází-li pára někde z hadic či z dvojitého dna do šťávy.

Teplota varu udržuje se při 60—62° R. Ku šťávě svařené na silné vlákno přitáhne vařič velmi skrovný podíl ($^1/_4$—$^1/_2$ %) čerstvé šťávy a nechává svařiti ještě silněji; nyní přitáhne opět tolik a svaří zase silněji než předešle. Po třetím přitažení jest již utvořeno mnoho práškovitého zrna a jelikož zrnění teď rychle postupuje, musí toho vařič dbáti, aby v čas a potřebné množství přibíral. Opozdí-li se s přitahováuím, „*sedá*“ var přílišnou houštkou a při nepozorném počínání mohl by ztuhnouti („sednouti“) docela.

Leckdes vařič nechává syrob svařit na průbu tak silnou, až zrno *samovolně* se vylučuje (slepé zrno) a přitahuje teprvé tehdy, když krystalizace přesyceného roztoku hromadně se dostavuje; teď ovšem otevře šťávní ventil na plno a nechává vývěvu rychleji pracovati, aby zabránil ztuhnutí celé massy. Teprvé když cukrovina, úplně sezrněná, nabyla jisté žádoucí zředěnosti, při kteréž zrno se *rozděluje*, zavírá se přítok šťávy.

Stane-li se, že zorná skla zalepují se (*„oslepnou“*) tuhnoucí cukrovinou,

řídí se vařič na dále jen pouhým nasloucháním, jak šumí pára do hadů párních a jak přestupník hlaholí. Oslepnou-li skla zorná náhlou krystalizací a pára přestane šuměti zcela, jest patrné nebezpečí ztuhnutí varu.

Metody varní jsou rozličné a řídí se především i hodnotou šťávy rafinační a tím, jak jemné má býti zrno.

Pochod vaření podmíněn jest také *napnutím páry* v kotlích: čím slabší je pára, tím skrovnější musí býti podíly přibírané šťávy. Čím vyšší napnutí páry, čím hustší a čistší je šťáva a čím dokonalejší je kondensace, tím *rychleji* jde var ku předu.

Na konec varu nechává se cukrovina valně zhoustnouti (*„kvésti"*), až lepí se průba na sklo, čímž nabývá třpytu a barvy stříbra — cukrovina květe.

Nyní rozředí se větší dávkou a nechává se svařiti na průbu.

Cukrovina ohřatá na 65—67° R. rozpouští se do pánve chladící, při čemž má býti tak řídká, aby při míchání odtékala zcela volně z pozvednutého hřebla.

Objevení a způsob tvoření se bublinek v cukrovině, natékající do pánve, jakož i množství a velikost bublinek v pánvi i ve formách plněných, mimo to některá jiná praktická znamení slouží vařičovi k poznání pravé hustoty varu.

Žádoucí hustota musí se říditi především daným časem a místem na půdách, tedy dalším zařízením továrny. Čím *řidčí* je spuštěná cukrovina, tím rychleji *„pracuje"* na půdách, tím méně vyžaduje práce a čistého syrobu (kléru) při *„vykrývání"*; avšak tím *řidčí* je pak zrno hotového zboží a tím menší je výroba na *první ráz,* protože zbývající matečný syrob zadržuje mnoho cukru v roztoku.

Čím hustší, tvrdší a bělostnější, tedy čím *krásnější* má býti rafináda, tím silnější musí býti konečná průba při dovářce; ovšem tím déle pracuje pak cukr na půdách a ješto na př. řídká cukrovina dává za 4—5 dní cukr dospělý k sušení, pracuje hustá cukrovina 10—12 dnů na půdách.

Rozumí se, že měřítkem nejrozhodnějším jest v té příčině cukrovarníku výsledek kalkulace a rozdíl ceny zboží řídkého a těžkého. Není-li valného rozdílu v ceně a hodlá-li továrník zpracovati denně co možná největší množství suroviny, přikloní se spíše k vaření lehkému — *lacinějšímu.*

Rozdíly v metodách vaření na zrno vůbec podmíněny jsou, jak jsme již podotknuli, *jakosti* šťávy.

Bláhovým počínáním byla by snaha, vařiti velmi *jemné* melisy ze šťávy *špatného* kvocientu. K výrobě jemných melisů šťávových nezbytně patří: velmi dobrá řepa, *čistá práce*, zejména řádná saturace s větším množstvím vápna (3—4%) *silná filtrace* a velmi obezřetné oživování spodia, konečně *silná zanáška.*

Šťáva cukrem chudá neposkytne sebe větším uměním kloudného melisu. Také melisy hrubozrné mohou se vařiti jen ze šťávy velmi čisté. Nesmyslem bylo by vařiti na př. ruské pilé, ostrého zrna, ze špatné šťávy, která krytím dává cukr povždy *šedivý* anebo přižloutlý, protože krystaly zavírají v sobě něco matečného syrobu (melasy), kterého nepodaří se odstraniti sebe důkladnějším vykrýváním na půdách.

Pravidlem jest, že vařič musí uměti při vaření cukroviny *šťávě „vyhověti,"* neboť špatná šťáva musí se vařiti zcela jinak nežli čistá, mají-li obě poskytnouti stejně prodajné zboží. Mnohé šťávy nedají se ani vařiti na zrno; platí to zejména o takových, které, jak říkáme, *tvrdě se vaří.*

Vaření tvrdé (Fettkochen).

Rozličné stupně rozpustlivosti cukru a provázejících jej *necukrů* jsou vlastně základem oddělování cukru (výroby) od přimětků šťávových. *Poněvadž necukry jsou ve vodě značně rozpustnější než cukr, vylučuje se tento odpařením smíšených roztoků,* tvořících šťávu.

Čím hojněji je necukrů ve šťávě, tím obtížnější jest krystalisace, protože molekule cizotvarné brání molekulám cukru, aby se sblížily a sjednotily v hráně. Příliš nečisté (cukrem chudé) šťávy dají se přeměniti na cukrovinu pouze vařením na hladko. Ješto šťáva čistá, pravidelného složení, vaří se v kotli velmi živě (vířivě) a bez pěny i tenkráte, když byla sezrnila na cukrovinu, pozorujeme při zavářeni šťáv necukrem (zvláště vápnem a slizem organickým) bohatých zvláštní rušivé příznaky.

Natažena do kotle pění se šťáva přílišně až i překypuje, tak že parní ventily mohou býti jen málo otevřeny, aby nenastalo překypění. Houstnutím na syrob sice přestává náchylnost k překypění, ale pěna se úplně neztrácí ani v cukrovině sezrněné. Zrnění samo pokračuje dosti pomalu, teplota je nízká, práznota veliká. Při dovářce objevují se na obvodu skla dolejšího celé řetízky („růžence") bublinek spolu vystupujících.

Někdy bývá ještě hůře.

Dospěje-li hustota některé, na pohled úplně čisté šťávy jistého stupně, přestává další vření, tekutina sotva se hýbá („*válí se v kotli*"), podobajíc se roztavenému tuku. Nepřijímá do sebe tepla, pročež pára přestává prouditi a šuměti v hadech, teplota klesá až na 45° R. i níže, vzduchopráznota naopak stoupá; kužele parních ventilů, doznávajíce stejného tlaku s obou stran chřestí na prázno (čili jak vařič v rozmaru říká — „*žalují*"), aparát *nehraje*. Zavřením vody do kondensátoru ohřívá se šťáva jen znenáhla a když byla teplota dostoupila 55° R., začíná opět vříti. Avšak to dlouho netrvá; teploty zase ubývá a když byla klesla na 45—42° R., opakuje se týž nehybný stav syrobu.

Také zadní výrobky bývají stíženy touto houževnatostí varu; syrob odděluje se velmi těžko od zrna, a při vytáčení zavařených zadin naskytují se nové obtíže: syrob je mazlavý, jak říkáme *dlouhý* a musí se notně vodou zřediti, aby se vůbec oddělil centrifugováním od zrna.

Přítomnost velikého množství necukrů v syrobu klade překážku tedy nejen tvoření se zrna, ale i oddělování syrobu od krystalů. Ješto čisté roztoky cukru (na př. klér), byť byly sebe sehnanější, přece vždy podržují jakýsi stupeň řídkosti (jsou „*krátké*"), činí necukry syrob mazlavým, hustým.

Příčinou houževnatosti syrobů a tvrdého vaření ve vakuu bývá nejčastěji přílišná alkaličnost šťávy; kyselina uhličitá nic tu nepomáhá, protože nerozkládá sloučenin cukru s alkalím (s draslem nátronem a j.); zesíleným saturováním šťávy řepové nelze tedy nabýti pomoci.

Avšak výborný účinek mají minerálné kyseliny: fosforečná, sírová, siřičitá a solná, přidáme-li je ke šťávě prvé než svaříme ji na vlákno. Nejúčinnější osvědčila se býti kyselina fosforečná, je spolu nejméně nebezpečná, protože cukr nejméně rozrušuje. Kyselina sírová je nejlacinější, ale invertuje a karameluje cukr nejsilněji.

Slabý roztok kyseliny siřičité má mimo neutralisování žíravin i tu výhodu, že odbarvuje poněkud šťávu.*) Příprava jest jednoduchá. Ve zvláštním kotlíku pálí se síra za přístupu vzduchu a páry vedou se do jímadla, vodou naplněného. Seyferth navrhnul k tomu konci zvláštní jemu patent. pec, ale Hodek upotřebil jednoduchou rouru litinovou, do které svádí trubkou vzduch.

Konav svého času zkoušky s upotřebením kyseliny fosforečné a sírové, nerozpakoval jsem se přičiniti k varu 40—50 metr. centů cukroviny 100—150 kilogr. kyseliny, aniž bylo znáti škodlivých následků v zadních syrobech. Kyselinu zřeďuji silně (asi na 4—6° Baumé) a přitahuji do varostroje zároveň se šťávou až do zahoustnutí této. Při výrobě hrubého pilé, nebo suroviny neškodí utvořivší se sraženiny (sloučeniny vápna s dotyčnou kyselinou), avšak při

*) O účinku rozličných kyselin a o praktických zkušenostech „kyselého vaření" přednášel spisovatel ve valné schůzi cukrovar. východ. Čech dne 24. června 1877 v Praze. Viz o tom úvahu spisovatelovu v „Chem. Listech" ročník 1877, číslo I.

výrobě jemných melisů vylučuje se sedlina mezi zrnem, což má v zápětí některé nepříslušnosti.

Nejlepšího poučení o vaření s kyselinami lze nabýti ve vzorném cukrovaru Weinrichově v Pečkách, kdež upotřebuje se ročně mnoho set metr. centů kyseliny fosforečné.

Vaření farinu a kandisu.

Pode jmenem *farin* vyskytuje se v obchodě cukr rozemletý, hrubozrný barvy velmi jasné až bílé, jehož nápadně veliké hráně vyznamenávají se pěkně vyvinutými plochami krystalovými. Ruský „piesok", francouzský „sucre en cristaux" a anglický cukr krystalový „Viktoria" jsou jeho tvary lokální. Kupuje se buď přímo ku slazení anebo bývá zpracován v rafineriích na rafinádové homole.

Při vaření farinu přiváděny bývají k platnosti všecka pravidla pro vytvoření cukroviny hrubozrné: Volný, mírný var, nízká teplota, veliké podíly přibírané šťávy do slabé průby, dlouhá doba vaření a t. d.

Tvoření zrna započne hned zdola, dříve než stříkají kapičky na dolejší sklo. Jakmile průba na slabé vlákno zahoustlá pokrývá hady, přitahuje se do zrna. Teplota drží se velmi nízká (asi 50° R.), tak že doba od jednoho přitahování ke druhému následkem volného sváření trvá velmi dlouho. Následkem toho krystalisace není rušena a vyvinují se jednotlivé krystaly značné velikosti. Var trvá 6—8 hodin a ukončuje se při teplotě nízké (asi 42° R.), protože cukrovina potom nelije se do forem, nýbrž *centrifuguje se* na mlýncích odstředivých a proběluje se v nich krytím parou, vodou nebo klérem. Někdy pomáhá vařič vyrůstání zrna v jednotlivce veliké, pěkně vyvinuté, tím, že jakmile kotel naplněn jest do pola zrnem, rozředí cukrovinu silným podílem, přitažené šťávy, nechá vyvěsiti vývěvu a ostavuje cukrovinu na několik hodin v klidu. Stáním zvětšují se ovšem krystaly již utvořené tím vydatněji.

Jiný způsob dosažení zvláště velikého zrna děje se tak zvaným odpouštěním cukroviny. Jest-li varostroj plný odpouští se z něho asi 75% cukroviny, načež do zbytku přitahuje se čerstvá šťáva, která nalezá již zrno vytvořené, pročež další podíly její slouží jen ku zvětšení jeho.

Kandis vyrábí se zavářením čistého roztoku cukru (obyčejně pěkné suroviny prvního výrobku) na hladko, při čemž béře se průba na slabé vlákno při teplotě 76—78° R.

Syrob plní se do malých nádobek z plechu železného, vnitř pocínovaného, jichž dvě a dvě protistojné stěny protkány jsou nitkami, na nichž kandis má se usaditi. Otvory uzavrou se tím, že umažou se kaší sádrovou. Chladnutím 8—10 dní trvajícím v sušírnách na 40—50° R. vytopených vyhraňuje se 50—60% cukru v podobě krásných velikých krystalů.

Složení cukroviny.

Ve fysikálním ohledu jest cukrovina směsice cukru vykrystalovaného a syrobu matečného, více méně hustého.

V ohledu chemickém sluší poznamenati, že složení bývá dosti různé nejenom následkem rozličné jakosti řepy, nýbrž rozdíl závisí též na způsobu výkonů čisticích (saturace, filtrace) na množství a jakosti upotřebeného spodia, na tom byla-li šťáva zlepšena zanáškou a konečně doznává složení cukroviny proměny metodou vaření (na vlákno či na zrno) a posledním zahustěním průby.

Cukrovina těžená ze řepy prostřední jakosti vykazovala 12·5% výroby, počítáno na váhu řepy a měla následující složení

cukru . . .	86·55
vody . . .	7·80
necukru . .	6·45
	99·80

co do fysikální povahy byla hmotou velmi hustou, rychle tuhnoucí.

Cukroviny mívají při normálních poměrech v téže továrně složení skoro stejné.

V cukrovině zastoupen jest cukr i necukr v témž poměru jako ve filtrované šťávě těžké, pouze absolutní váha doznala proměny odpařením největšího množství vody.

Poměr vody v cukrovinách kolísá mezi 6 až 12 procenty, jest ovšem větší u cukrovin „na hladko" vařených, nežli při vaření na zrno; množství cukru kolísá v té samé příčině mezi 70—90 procenty.

Nestačí tudíž počítati výrobu podle množství vyrobené cukroviny a porovnání práce dvou továren na základě cukroviny jen tehdy má ceny, pakliže obě pracují bez zanášky.

Jest na bíledni, že práce té továrny je nejlepší, která ze řepy stejné kvality vyrobí nejvíce cukroviny a v této má největší procentové množství cukru. Netřeba se tuším o tom zvláště rozepisovati, že ze šťávy na hladko svářené obdrží se poměrně cukroviny mnoho, ale s malou polarisací.

Výroba suroviny.

Pravili jsme býti cukrovinu směsí zrna a syrobu; oddělení jich může se státi dvojím způsobem: samovolným *odkapováním* zeleného syrobu, ve formách homolovitých neb truhlíkových, což trvá 3—4 dní; anebo *vytáčením v centrifugách*, čímž nabudeme surového cukru za několik hodin po uvaření cukroviny.

Cukrovina nabírá se z pánve velikými lžicemi — *čepovkami* do mis podlouhlých zobákovitě ukončených a opatřených dvěma držadly; z mis nalévá, *plní* se do forem homolovitých, jichž malé otvory ve špičce ucpány jsou (pomocí pocínovaných hřebíků) zátkami plátěnými nebo z odřezků kůže či kaučuku. Obr. 71. znázorňuje tak zvaný Schützenbachův truhlík, místy k plnění cukroviny užívaný. V místnosti, kde děje se plnění do forem, ve *spilce*, panuje teplota 30° R. i výše. Čím hrubší zrno se vyrábí. tím teplejší má býti spilka. Cukrovina *tuhne* ve formách nenáhlým chladnutím; ze syrobu cukrem přesyceného vyráží tím více zrna, čím slabší byla poslední průba cukroviny a čím lepší byl kvocient těžké šťávy.



Obr. 71. Schützenbachův truhlík.

Děje-li se chladnutí znenáhla, tedy v místnosti silně vytopené, obrací se další cukr na zvětšení stávajících již krystalů. Rychlým ochlazením však vylučuje se cukr ze syrobu co drobounké, mazlavé (slepé) zrno, což má v zápětí nestejné, nepravidelné odtékání syrobu na půdách. Asi po 12 hodinách jest var úplně ztuhlý, a přenáší se nebo zvedá („*prodlam*" z hamburského „brotlangen") na zelenou půdu vytahovadlem růžencovým. Po vytažení zátek „*zelené*" homole postaveny bývají na stoly nízké, dlouhé, uvnitř plechem vybité a na hořejší ploše otvory pro formy opatřené.

Stoly na cukr (Zuckertische) teprvé později přišly v užívání. Druhdy sázely se formy po vytažení zátek jednotlivě na veliké hliněné hrnce, („*baňky*") (Potten) později po 5, 6 na *lavičky* *), ze kterých zdokonalením povstaly nynější tvary stolů.

Na zelené půdě nechť panuje teplota tím vyšší, čím hrubší zrno se vaří, čím hustší je cukrovina a čím špatnější byla filtrovaná těžká šťáva.

Při vysoké teplotě odtékají homole rychle, ale tím cukrnatější jest zelený syrob, pročež vyrobí se o něco méně na první ráz.

Homole chladnou vždy více až na teplotu místnosti, proto jest zelený syrob, prvního dne odtékající jiného složení nežli dne následujícího, třetího atd.

Pravidelně zavařená cukrovina, ze šťávy dobrého kvocientu, pouští zelený syrob snadně, *krátce;* ze špatné šťávy vařená nebo přehouštlá pouští syrob jen ponenáhlu a musí se obyčejně pomahati zvýšením teploty na zelené půdě.**)

Několikadenním stáním (za 3, 4 dní) homolí bývá syrob až do špičky *odtažený*. Poslední zbytek ve špičce neodkape ani později, neboť jest zadržován přilnavostí porosní hmoty. *Překlopením* (Stürzen) homolí na jejich půdy stáhne se tento zbytek stejnoměrně dolů, načež surovina „*vyráží se*" z forem a rozmílá se na *ježku* (Zuckermühle). Zrna rozpadají se při tom snadně na *moučku*.

Leží-li však vyražené homole dlouho na půdách, *přesychají* a dávají mletím zrno neúhledné, rozdrcené; mletí přeschlé suroviny jest obtížné pro přílišnou tvrdost homolí, zároveň tvoří se mnoho jemného prachu.

Surový cukr, těžený z cukroviny odstraněním zeleného syrobu poznamenává se názvem surovina *první výroby* (erstes Produkt) na rozdíl od suroviny *zadní výroby*, kterou cukrovarník dobývá ze syrobů.

Zelený syrob zaváří se, obyčejně ve zvláštním *syrobáku* na vlákno a spouští se při teplotě 65° R. do nádržek, jímajících asi 40 metr. centů cukroviny. Chladnutím vyzrní se opět část cukru a když byla cukrovina za 8—12 dní úplně ztuhla, vybírá se ven, rozmíchává na kaši v mechanickém *míchadle* (Maischmaschine), načež odděluje se syrob od zrna centrifugální silou. Surovina takto získaná slove *druhý výrobek* čili cukr *druhé výroby* (zweites Produkt).

Syrob z mlýnků centrifugálních odtékající sbírá se a znovu zaváří na vlákno, načež ohřívá se na 68—70° R. a spouští se do nádržek mnohem větších, jímajících asi 2—300 metr. centů cukroviny.

Chladnutí děje se velmi pomalu a prodlužuje se zúmyslně vytápěním, neboť syrob teplý udržuje svou řídkost, pohyblivost a molekuly cukru mohou se sblížiti v krystaly snáze nežli v syrobu hustém. Poněvadž syrob zavařený jest již cukrem chudý, trvá zrnění delší čas, vyžadujíc 1 až 2 měsíců. Konečně vytáčí se *zralá* cukrovina centrifugováním poskytujíc *třetí výrobek*.

Továrny na surovinu pracující, přestávají obyčejně v dalším vyčerpávání syrobu, prodávajíce jej pod jmenem *melasy* na lihovary.

Cukrovary, ve kterých vyrábí se bílé zboží, kde tudíž zadní syroby jsou cukrnatější, vyrábějí dlouho trvající krystalisací ještě výrobky čtvrté a páté, které nechávají *zráti* ve velikých nádobách 4 až 6 měsíců. Teprvé syrob z pátých výrobků zbývající prodává se co melasa. Zařízení a zejmena velikost melasníku je měřítkem tohoto vyčerpávání zadních syrobů. Rozumí se, že

---

) Lavičky částečně a jen co doplněk stolů viděl jsem v Cechách ještě r. 1876 v cukrovaru S.. V Německu jsou místy dosud v užívání.

**) *Hanuš Mikulejský*, ředitel cukrovaru rolnického v Kralupech n. L. užívá k rychlému odtažení zeleného syrobu zvláštního, sušárnám podobného zařízení; vysokým záhřevem zřídne pak syrob tou měrou, že stáhne se z homolí za několik hodin. Tím uspoří se ovšem mnoho forem, času a značné místo na půdách, ale zelený syrob unáší sebou také cukr, jenž mohl se obdržeti na první ráz ve formě, při teplotě normální.

suroviny zadní výroby jsou čím dále hodnoty podlejší, neboť obsahují vedle čistého cukru značný podíl solí a ústrojných necukrů.

Surovina první jest složení proměnlivého podlé toho, z jaké šťávy byla těžena a jak mnoho syrobu v ní ještě zůstalo. Obyčejně odkape 30—36% zeleného syrobu z původní cukroviny jedné homole a zbývá 65—70% suroviny první výroby. Do melisky obyčejné velikosti vejde se asi 18 kilo cukroviny. Odkapáním vyteče zeleného syrobu asi 5 až 6 kilo suroviny. V jednom případě měla cukrovina složení chemické:

vody	13·1
cukru	82·0
solí	2·2
ústroj. látek . . .	2·6

Z cukroviny nabylo se 64·8% suroviny, 35·2% zeleného syrobu. Zelený syrob obsahoval:

vody	28·7
cukru	63·7
solí	3·8
ústroj. látek . . .	4·1

Rozemleté homole poskytly vlhkou surovinu, která měla v čerstvém stavu následující složení chemické:

vody	5·5
cukru	91·4
solí	0·8
ústroj. látek . . .	2·1

Z dobrých cukrovin lze dostati při vaření na zrno 68%, při vaření na hladko 60% prvního výrobku.

V posléze dotčeném případě dostalo se ze 100 kilo cukroviny: 60 dílů cukrů, 40 dílů syrobu. Zelený syrob dal zavařením 35·2 kilo čili 26 procent. druhého výrobku.

Zbývající 16·1 syrobu daly dalším zavařením 23·5 syrobu a 3·5 kilo (čili 15%) třetího výrobku, 100 částí cukroviny daly tedy celkem:

60·0 kilo I.		
9·1 " II.		72%
3·5 " III.		

Rozemletý cukr surový *přehazuje* se několikráte, čímž vysouší se až k žádoucímu stupni polarisace; obsahuje pak 93—97 procent cukru vedle zvýšeného ovšem podílu necukrů.

Jest patrno, že vysoušením surovina jen *relativně* se zlepšuje, neboť jen vody ubývá, ale necukru tím více přibývá. Avšak obchodní zvyk vyžaduje surovinu alespoň 93 polarisující a obchodníci nahražují 5 kr. za každou desetinu polarisace přes 93 ale pod tímto číslem z ceny smluvené zakaždou desetinu 5 kr. srážejí; to nazývá se *prodejem na polarisaci.*

Poněvadž v dřívější době některé továrny v Rakousku shledávaly svůj prospěch při výrobě valně syrobem znečistěného, podlého druhu suroviny, kterou nemírným vysoušením teprvé přiváděly k polarizaci 93, opřeli se tomu někteří rafinéři a návodem Dr. Kohlrausche ve Vídni navrhli tak zvanou *rakouskou obchodní basis* prodeje suroviny.

Tato předpokládá, že surovina *normální* jest ona, která obsahuje ve 100 podílech:

93%	cukru
3 "	vody
4 "	necukrů
100%	

Za takovouto platí se běžná cena tržní, tedy v tehdejších poměrech 20 zlat. víd. cent. Úplným vysušením normální suroviny, tedy odpařením 3% vody, zbývá 96 podílů *suché hmoty*, která obsahuje tím více cukru přes 93, čím *čistší* byla původní surovina, to jest čím méně držela necukrů, které vysušením ovšem se neztrácí. Za každé 1 procento přes 96, počítáno na 100 pevné hmoty nahražuje se, ale za každé procento pod 96 odráží se určitá část peněžní. Tolikéž odráží se každé procento nadbytečné vody nad normální (3%) množství, ale každé procento pod normální množství (3%) vody se běžnou tržní cenou nahražuje. — Lepší druhy suroviny, zejmena takové, které obsahují málo popele (solí) prodávány bývají podlé jisté *výtěžnosti theoretické* (rendement). Touto rozumí rafinér množství bílého cukru, které nechá se celkem vyrobiti ze suroviny. Obyčejně praví se, že 100 podílů suroviny, polarisující 93 dává rafinací po odrážce zbývajícího syrobu 80 dílů bílého cukru.

Výtěžnost čili *rendement* vyhledává se tím způsobem, že od polarisace suroviny odečítá se *pateronásobná* váha popele v surovině obsaženého.

Původce této nesprávné a libovolné kalkulace obchodní odvozuje věc tím pochybným pravidlem, podlé kterého prý jeden díl nerostných necukrů brání *pěti dílům* cukru v krystalisaci, zadržuje je v stavu rozpustném (co melasu).*)

Uvádíme za příklad 2 rozbory surovin:

	I.	II.
cukru	94·80	95·3
vody	1·48	1·6
solí (popele)	1·71	1·3
ústroj. lát.	2·01	1·8
	100·00	100·0

V prvém případě obnáší rendement

$$R = 94{\cdot}8 - 5 \times 1{\cdot}71 = 86{\cdot}25$$

V druhém rozboru jest výtěžnost čili rendement

$$R = 95{\cdot}3 - 5 \times 1{\cdot}3 = 88{\cdot}8.$$

Čím více minerálných součástek (popele) surovina obsahuje, tím skrovnější jest podlé této zásady její výtěžnost theoretická.

Suroviny zadní výroby, ačkoliv mnohdy na pohled úhledné a vysoko polarisující, chovají v sobě přece poměrně mnoho solí a byvše smíchány s prvním výrobkem, snižují cenu jeho v příčině výtěžnosti theoretické až pod *normální basis* 88%, podlé které měří se cena trhová. — V novější době navrhnul Dr. C. *Scheibler* zvláštní způsob stanovení rendementu:

Odvážené množství suroviny promývá se čistým silným lihem, pak směsí lihu s kyselinou octovou a naposled opětovaně čistým lihem tak dlouho, až je všechen syrob se suroviny spláknutý; tato má potom barvu téměř bílou. Vysušená průba cukru se pak polarisuje, anebo rozpouští se v určitém množství vody a zkouší se cukroměrem Ballingovým. Jednoduchým počtem rovnicovým určí se pak *hodnota rafinační* čili *výtěžnost* suroviny.

Nejhlavnější chyba, kterou je stížen tento rozbor je ta, že sehnaným lihem poráží se veškeré množství *hroznového cukru* vedlé třtinového (Matějček), čímž zdánlivě hodnota rafinační se zvyšuje. Za tou příčinou nelze suroviny koloniální, obsahující vždy něco glukosy, takto zkoušeti. Rozvláčnost pochodu nedovolila valnému rozšíření této metody **).

---

*) Shledalť *Dubrunfaut* na základě četných rozborů melas, že poměr cukru k necukrům mineralným (popeli) jest v melase vyjádřen čísly 5 : 1. Obsahujeť melasa obyčejně 50% cukru, 10% popele.

**) O rozboru suroviny psal *Ferd. Jičínský* „*Časop. cukrovar.*" roč. II. str. 297—311.

K výrobě suroviny rendementové hodí se pravidelně řepa *výborné jakosti*, mající málo necukrů *minerálných* (solí). V druhé řadě sluší ovšem prohlédati k pečlivé, *silné* saturaci a vydatné filtraci šťáv. Pochybeným způsobem v poměrech normálních zdá se nám býti vyrábění suroviny rendementové pomocí *krytí* na půdách, nebo vykrýváním v centrifugách. Pouze zvláštní poměry vývozné a příznivé ceny trhové mohou činiti výnosným takovýto způsob práce, při kterém nabudeme následkem vykrývání (tedy rozpouštěním zrna) méně suroviny na první ráz, pročež více zeleného syrobu, než by patřilo.

Uvážíme-li, že zadní výrobky teprvé po delší době (4—6 měsíců) se získají a zužitkují — a čas rovná se penězům — jest na bíle dni, že hlavní snahou při vyrábění suroviny jest vytěžení co možná největšího množství prvního výrobku.

Vzhledem k tomu, že známe nyní mnoho metod fabričných, kterými se při menších prostředcích a v době značně kratší hned na první ráz většího výtěžku suroviny docílí, něž vařením do forem, sluší uznati, že obyčejnou práci půdní lze hájiti pouze stávajícím již zařízením a dále i tím, že nemožno na trhu zužitkovati v ceně přiměřené výrobek s polarisací *příliš vysokou*.

Výrobku takovéto čistoty nabývá se *vytáčením cukroviny v mlýnkách odstředivých*, při čemž zelený syrob odstraněn jest násilím a vydatněji než samovolným odkapováním z formy.

Cukrovina musí k tomu cíli býti mnohem hrubšího zrna a více zahustěna nežli při práci ve formách. Obyčejně nechá se var zhoustnouti až na stupeň, kde cukrovina téměř v apparátu „*sedá*“ a vypuštěna byvši z varostroje, vytéká jen velmi zvolna. Otvor vypouštěcí tudíž musí být většího průměru než při obyčejném vaření. Teplota bývá 55—60° R., při výrobě farinu ještě nižší. Cukrovina pouští se do truhlíků nahoře rozšířených, čtyrbokých, z plechu železného.

Ztuhlá, ne zúplna vychladlá cukrovina rozemílá se (někdy přidáním syrobu) v *míchadle* na kaši stejnoměrnou a po té *vytáčí se* v centrifugách.

Velmi rozšířená forma centrifugy jest ona, kterou zavedl *Fesca*.

Obrazec 72. znázorňuje kolmý průřez tohoto odstředivého stroje.

JJ zevnější buben (plášť) opatřený víkem *M*. Otevřením závory *q*, a vytažením svršku pomocí kladkostroje, jehož hák zavěšen jest v kruhu *r*, otevírá se centrifuga.

H jest *vnitřní lub* (Lauftrommel), jehož nedírkované dno připevněno jest nad hořejším ložiskem silnou železnou částí *G* ke vřetenu. Plášť lubu vnitřního jest z plechu dírkovaného, mimo to potažen jest uvnitř sítem z mosazného drátu nebo z jemně dírkovaného plechu; nahoře jest otevřený, a ukončený dovnitř zasahující obrubou.

Kolmé ocelové vřeteno *E* točí se dole v pohyblivém ložisku *k*, tvaru zevně kulovitého („*hruška*“).

AA jest *plotna základní* z litiny, upevněná šrouby na trámový rošt.

Převod síly děje se z kotouče *g* řemenem křížovým *h* na kolmý kotouč *i*.

Přesmyknutím řemene na *jalový kotouč* pomocí táhla *e* a *přístrojem brzdicím* (Bremse) zastavuje se otáčení centrifugy.

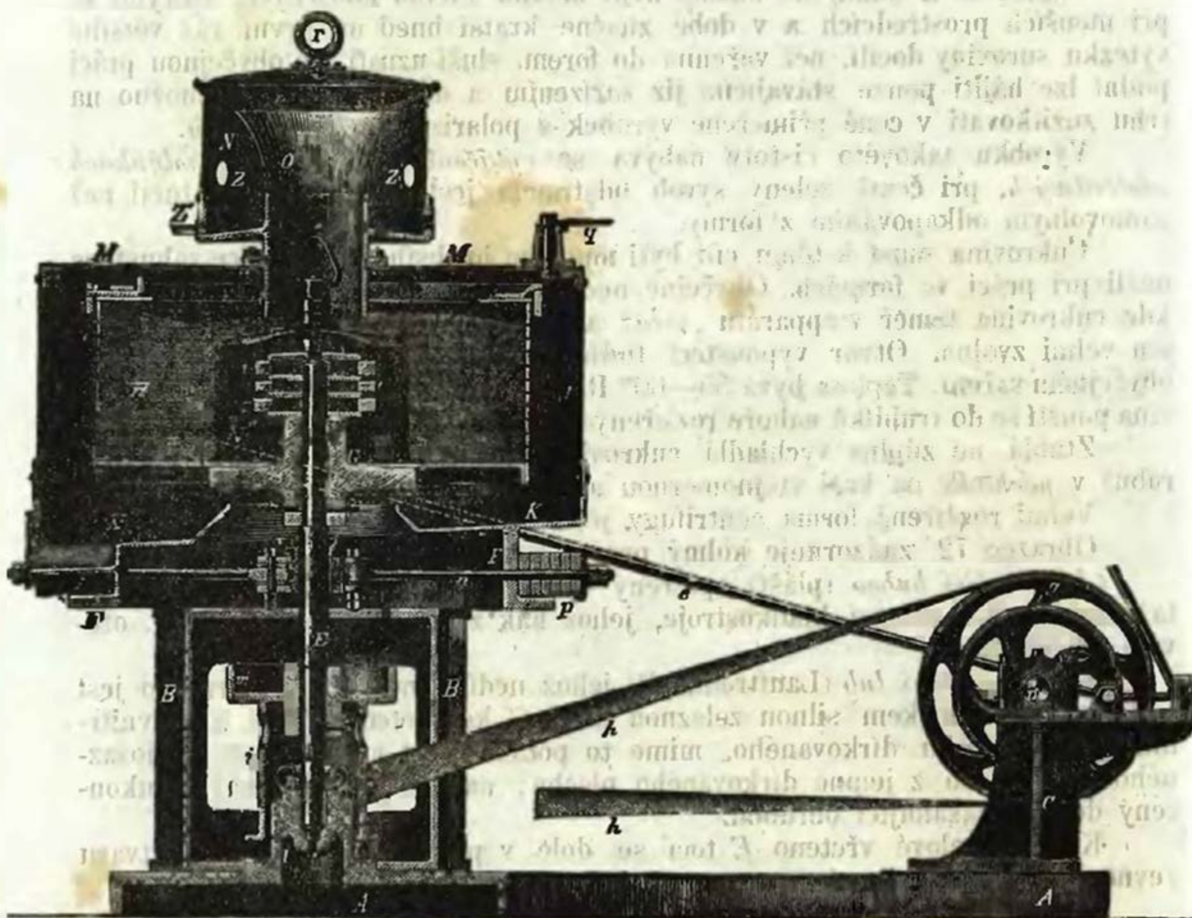
Ložisko *C* dá se pošinovati na plotně základní, aby dosáhlo se podlé potřeby napnutí řemene *h*.

Důležitou součástí mlýnku jest Fescův *regulátor*. Stáváť se mnohdy, že nedokonalým rozmísením cukroviny v míchadle přicházejí do centrifugy celé kusy ztvrdlé hmoty, které zaviňují *nestejné obtížení*, to jest *nerovné rozdělení hmoty* ve vnitřním lubu. Otáčením vyšinuje se pak vřetenový hřídel z kolmého směru, *kmitá* sebou („*bije*“) a způsobuje nebezpečné otřásání. Věc může míti někdy za následek roztrhnutí centrifugy. Takové nestejné obtížení lubu *vyrovnává* regulátor, umístěný v kuželi *N*. Regulátor skládá se ze čtyr kotoučů upevněných na vřetené; vždy mezi dvěma kotouči leží volně pošinutelný, přesně na soustruhu otočený kruh kovový *t*. Při stejnoměrném, na všecky strany rovně

rozděleném zatížení otáčejícího se lubu, podrží prstenec polohu v nákresu naznačenou; avšak jakmile nakloní se vřeteno i lub následkem nerovného rozdělení tíže šikmo, vyšinou se kruhy v opáčném směru účinkem síly odstředivé a zjednávají takto rovnováhu v kolotání.

Hořejší ložisko spočívá v silném kruhu *F*, skrze nějžto prochází šestero tyčí *n* z kujného železa; tyto spojeny jsou na konci dovnitř čelícím prstencem *o*, kterýž obemyká hořejší hrdlovité ložisko. Opáčné konce tyčí jsou volně pohyblivé v příslušných otvorech kruhu *F* a na nich navléknuty jsou válečky nebo jednotlivé kotoučky z měkého kaučuku, *p*, *p*, upevněné maticí šroubovou ke stěně kruhu *F*.

Tím docílí se pružné podajnosti ložiska, potřebné k vyrovnání kmitů vřetenových.



Obr. 72. Centrifuga Fescova.

Kloboukovitý nástavek *N* s prodlouženou trubicí *O* nad víkem centrifugy obsahuje přístroj k vykrývání suroviny parou, o čemž promluvíme později.

V Čechách hojně rozšířený tvar centrifugy, pocházející ze strojírny v *Hradci Králové*, znázorněn jest obrazcem 73. a 74. Centrifuga tato nemá regulátoru, ani přístroje k vykrývání parou, ostatně podobá se právě dolíčené.

a, plotna základní,

b, litinový spodek,

c, lub vnitřní,

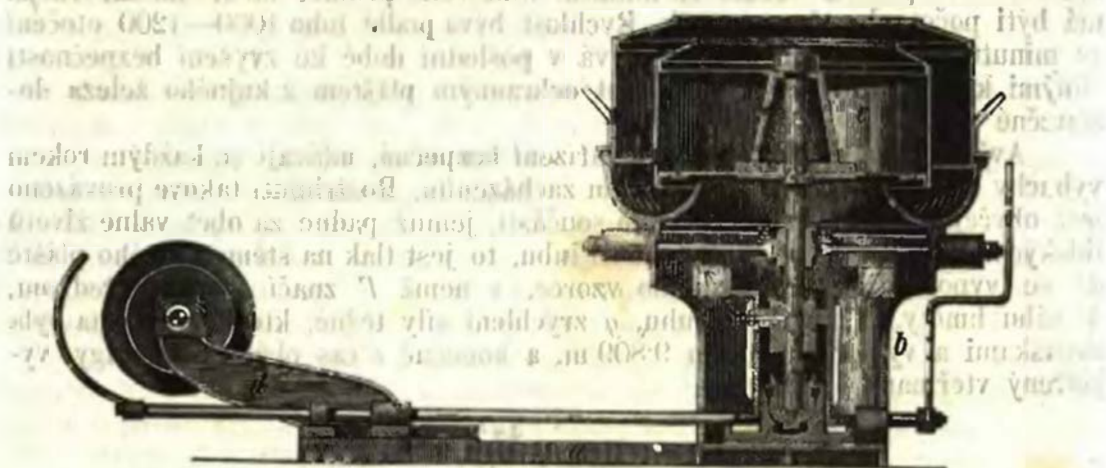
d, ložisko pošinutelné s kotoučem plným i jalovým a s táhlem k přesmyknutí řemene.

Brzdidlo patrné jest dobře v půdoryse.

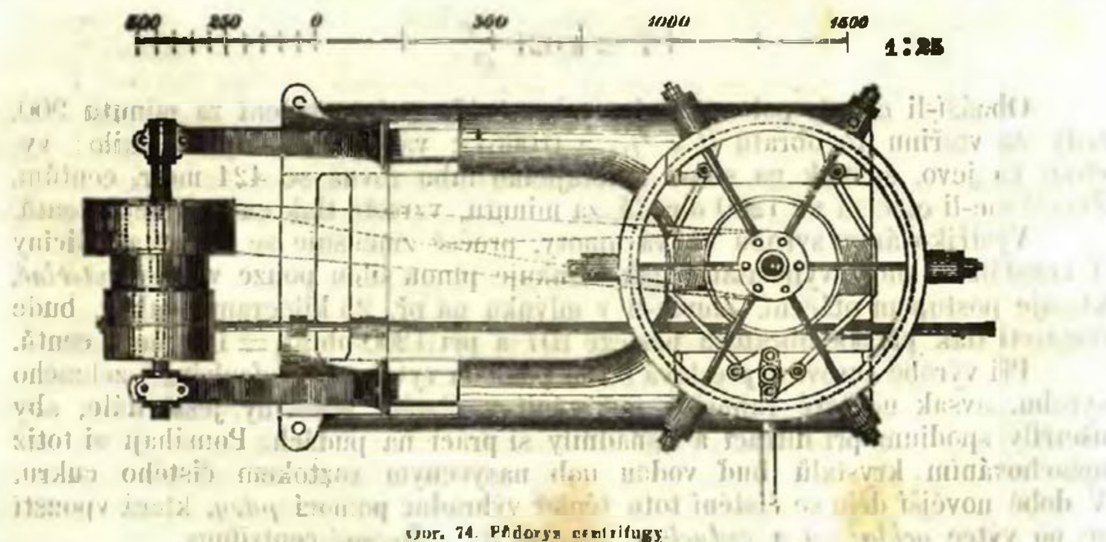
Centrifugy soustavy anglické liší se od tvarů uvedených hlavně tím, že vřeteno uloženo jest v ložiskách nepohyblivých. Hořejší ložisko umístěno bývá v kuželi vnitřního lubu; kaučukové rovnadlo kmitů schází tudíž také a otřásání vřetena musí býti přenášeno na základ pevně zděný.

Vytáčení cukroviny.

Cukrovina k vytáčení v centrifugách určená má býti slohu hrubozrnitého, s řídkým („krátkym“) syrobem. Cukroviny *mazlavé* s jemným zrnem a slizkym syrobem dají se zpracovati jen velmi obtížně a poskytují skrovný výtěžek zrna. Jemné zrno *prolítne* skrze dírky síta do syrobu odtékajícího a mazlavé



Obr. 73 Centrifuga.



Obr. 74. Půdorys centrifugy.

cukroviny, špatné jakosti, *ucpávají síta* tou měrou, že sebe delším vytáčením nelze odděliti dostatečně zrno od syrobu. Takové cukroviny musí se zřeďovati v míchadle vodou neb teplým řídkým syrobem, čímž zrno arciť se rozpouští a výtěžek zmenšuje.

Rozmíchaná cukrovina zanáší se do centrifugy mírně roztočené, při čemž leje se kašovitá směsice na kužel vnitřního lubu. Sílou odstředivou odmršťuje se veškeren obsah na sítovou stěnu, syrob prochází skrze dírky síta, avšak

zrna bývají sítem zadržány; pouze nepatrná část krystalů práškovitých proletuje se syrobem. Přestane-li z centrifugy vytékati syrob, jest cukr úplně *„vytočen"*, čili *„vyfoukán"*; řemen hnací přesmykne se na jalový kotouč a *po nějaké chvíli* zastaví se mlýnek brzděním. Náhlé brzdění centrifugy, plnou rychlostí kolotající může míti v zápětí roztržení lubu anebo roztříštění vřetena, neboť živá síla kolotajícího lubu jest velmi značná.

Odstředivá síla působící na rozepnutí lubu jest tím větší, čím více roste průměr lubu, jenž bývá 750—930 millimetrů. Fesca udává za normál 780 mm. — Centrifuga má býti zhotovena z výborného materiálu, plášť nemá býti na místě, kde oba konce se pojí, sloučen *pájkou*, nýbrž *nýtováním*. Obtížení centrifugy musí býti *stejnoměrné*, nikdy přílišné, neboť zvýšení tíže přes míru v konstrukci vypočítanou, zvětšuje nebezpečí roztrhnutím. — Odstředivá síla roste konečně rychlostí čili počtem obratů za minutu. Čím větší průměr lubu, tím skrovnější má býti počet obratů a naopak. Rychlost bývá podle toho 1000—1200 otočení za minutu. Vnitřní lub opatřen bývá v poslední době ke zvýšení bezpečnosti silnými kruhy kovovými a obemknut ochranným pláštěm z kujného železa dostatečné síly.

Avšak, přes všecky opravy a zařízení bezpečná, udávají se každým rokem výbuchy centrifug hlavně neopatrným zacházením. Roztrhnutí takové provázeno jest obyčejně násilným rozmetáním součástí, jemuž padne za oběť valně životů lidských. Síla účinkující v roztrhnutí lubu, to jest tlak na stěnu sítového pláště dá se vypočítati z následujícího vzorce, v němž T značí sílu odstředivou, V váhu hmoty, r poloměr kruhu, g zrychlení síly těžné, která vyšetřena byla zkouškami a vyjádřena číslem 9·809 m. a konečně t čas oběhu centrifugy, vyjádřený vteřinami.

$$T = V \frac{4\pi^2 r}{g t^2}.$$

Veličiny $4\pi^2$ a g jsou stálé a mohou býti nahraženy příslušnými hodnotami, čímž vzorec jest zjednodušen:

$$T = 4{,}021 \frac{Vr}{t^2}.$$

Obnáší-li na př. poloměr lubu $(r) = 0{\cdot}47$, počet otáčení za minutu 900, tedy za vteřinu 15 obratů ($t = {}^1/_{15} = 0{\cdot}0667$); váha cukroviny 100 kilo: vychází na jevo, že tlak na stěnu kolotajícího lubu rovná se 424 metr. centům. Zrychlíme-li otáčení na 1200 obratů za minutu, vzroste tlak na 755 metr. centů.

Vystřikováním syrobu ubývá hmoty, pročež zmenšuje se hodnota veličiny V neustále a shora vypočítaný tlak účinkuje plnou silou pouze v *první vteřině*, klesaje postupem otáčení. Zbude-li v mlýnku na př. 25 kilogramů cukru, bude obnášeti tlak při 900 obratech posléze 107 a při 1200 obrat. = 188 metr. centů.

Při výrobě suroviny přestává se na pouhém vytočení („vyfoukání") zeleného syrobu, avšak některé rafinerie pokračují v čistění suroviny ještě dále, aby ušetřily spodium při filtraci a usnadnily si práci na půdách. Pomáhají si totiž oplachováním krystalů buď vodou neb nasyceným roztokem čistého cukru. V době novější děje se čistění toto téměř výhradně pomocí *páry*, která vpouští se po výtce *ochlazená* a *vzduchem zředěná* do *uzavřené* centrifugy.

Takovéto čistění cukru v mlýnku k dosažení více méně bílého zboží nazýváme *proběločováním* čili *vykrýváním* a rozeznáváme, jak již naznačeno, krytí vodou, bílým syrobem čili klérem, parou a mlhou parní.

Vodní kryt je nejméně výhodný, protože rozpouští se mnoho krystalů, tudíž výroba se zmenšuje. Vykrývání klérem poskytuje sice větší výrobu a třpyt zrna neporušuje se leptáním jako vodou, avšak zpotřeba kléru k úplnému odbarvení a vyčistění krystalů jest značná, pročež i výlohy přitom mnohem větší než při vykrývání klérem ve formách.

Nejoblíbenější, protože nejvýhodnější způsob vykrývání suroviny v centrifugách jsou krytí parní a mlhové. Vykrývání parou rozšířeno bylo již před dávnými lety jmenovitě v Rusku a ve Francii, sloužíc v dotýčných zemích k výrobě *„piesku“* a *„cukru krystalového“* (sucre en cristaux), kteréž dílem slouží co výborný materiál pro rafinerie, dílem užívá se jich přímo co potraviny. Při obyčejném krytí parou vpouští se jemně dírkovanou trubicí suchá pára slabého napnutí na kužel uzavřené centrifugy. Pára stržena bývá silou odstředivou a puzena proti cukru; ochlazením sráží se pára v útlé krapičky, které rozpouštějí částečně cukr a proletují jakožto syrob pořád méně zbarvený skrze síto. Výhodnější jest rozhodně tak zvaný *ruský* kryt parní, při němžto vpouští se pára do prostoru mezi lubem vnitřním a zevnějším bubnem. Pára slouží zde hlavně k zahřívání cukru a ke zředění syrobu, kterýž následkem toho snadněji odtéká. S cukrem přichází pára jen málo do styku, proto nerozpouští jej tou měrou jako přímým prouděním do vnitř lubu. Vykryté zboží slove na Rusi *„průběl.“*

Důležitym činitelem při prvním krytu jakéhokoliv druhu jest odstranění krapiček vodních z páry, prvé než tato vstoupí do centrifugy.

To děje se nejlépe při krytí *mlhou parní*. Úplně vody zbavená pára smíchá se před vstoupením do centrifugy s velikým množstvím čistého vzduchu, při čemž pára ochladí se až na 50° C., a přichází do styku s cukrem v podobě přeútlých bublinek, které zrovna jen dostačí ke zředění syrobu, nikoliv k rozpouštění cukru samého. Syrob je pak puzen a jaksi odfukován z povrchu krystalů proudem vzduchu, jenž tlačí se silou odstředivou skrze cukr z centrifugy.

Na výkrese centrifugy Fescovy znázorněn jest *přístroj mlhotvorný* kloboukem *N*, v němž rozšiřuje se nálevkovitě trubice *O*. Jakmile centrifuga se uzavře a počne kolotati, stává se aspirátorem, ssaje do sebe venkovský vzduch skrze otvory *Z* v klobouku. Zároveň připouští se do klobouku proud slabé, úplně suché páry. Dalším ochlazením páry sráží se v klobouku ještě něco vody a tato svádí se na dně trubičkou *Z'* z klobouku ven. Směsice slabé páry a vzduchu proudí do vnitřního lubu. Vykrývání suroviny parou v centrifugách zavedeno bylo ve větší míře nejprvé v cukrovaru v Pečkách, později (r. 1872) v Poděbradech*).

V továrně posléze jmenované, dosud vyrábí se surovina vytáčením cukroviny v centrifugách; podobně v Pětipsech, v Kolíně a v několika jiných cukrovarech domácích.

O vykrývání suroviny v centrifugách k účelu výroby bílého, k požívání určeného zboží promluvíme později, tolikéž o rozličných přístrojích vykrývacích. **)

Výroba bílého zboží.

Surový cukr řepový nehodí se přímo za potravinu, protože syrob jej znečisťující dodává jemu odporné příchuti a zápachu. Jinak ovšem surovina koloniální, ze třtiny vyrobená; tato drží v sobě vždy něco cukru invertního a součástek syrobových, které dodávají moskovádě spíše chuti lahodné, aromatické. Surovina koloniální slouží tedy leckdes přímo co sladidlo, řepová však bývá podrobena dalšímu čistění, čili rafinování; při tom zejmena uhel kostní koná platné služby, neboť pohlcuje mimo sebe a barviva také ostatní součástky syrobové, které zaviňují příchuť řepovou.

Druhdy bývala výroba bílého zboží výhradně prováděna ve zvláštních k tomu zařízených závodech — rafineriích, které zpracováním řepy se nezabývaly; avšak nyní sloučeny bývají obě odvětví cukrovarnické v jediné,

---

*) Viz o tom „Zprávy spolku cukrovarníků vých. Čech.“ 1874.

**) O práci na surovinu pojednal a četnými tabulkami doložil *Edv. Matějček* v „Časop. cukrov.“ 1874.

společné fabrikaci. Shledalit cukrovarníci, že poměrně nevelikým zvýšením základního jmění, to jest rozšířeným zařízením, dá se přímo ze šťávy řepové vytěžiti výrobek mnohem vyšší ceny trhové — bílé zboží a vedle vlastní rafinády přicházejí nyní v obchodu velmi krásné, úhledné homole bílého cukru, tak zvané *melisy šťávové.* Samostatné rafinerie, pouze surovinu na bílé zboží zpracující, shledáme ve větším množství nyní jen ve Francii, Anglii a Holandsku, ježto v Rakousku, Německu a v Rusku výroba bílého zboží přímo ze řepy velmi jest rozšířena.

Nejoblíbenější tvar bílého zboží, rafinády i melisu, jest forma homole, která pochází buď od Benátčanů (Dr. Moseler) nebo docela až od Číňanů (Duncan).

Teprvé v poslední době dějí se pokusy o zavedení jiných tvarů, které nevyžadují tak složitého zařízení a jimiž uspoří se valně času i práce. Jmenujeme zde na př. formu tabulic (Eug. Langen), kostek*) a nepravidelných kusů rozemletého cukru, tak zvané *pilé.* Posléze jmenovaný druh zboží je velmi oblíben v Italii a v Orientu, místy jest i výhradně rozšířen.

V Anglii zvyklo si obecenstvo nemálo na požívání farinu, v Rusku vyrábí se $^1/_8$ veškerého cukru konsumového v podobě tak zvaného *písku* cukrového. V Belgii konečně zpotřebuje se mnoho cukru kandisového co sladidla kávy a čaje.

Rafinace surového cukru.

Čistěním suroviny mají se odstraniti mimo vodu: soli, barviva, guma, nerozpustné přímětky (písek a pod.) a látky výtažkové, zavinující příchuť a zápach po řepě. Ze suroviny koloniální pak dlužno především vyloučiti cukr invertní a organické kyseliny.

Práce rafinační zahrnují v sobě: rozpouštění surového cukru, filtraci přes uhel kostní, vaření cukroviny, práce na půdách a sušení cukru.

Rozpouštění cukru děje se v pánvích s dvojitým dnem pro topení pární, ve kterých ohřívá se roztok dle potřeby.

V rafineriích, zpracujících rozličné druhy suroviny koloniální a řepové, míchány bývají cukry alkalické s nakyslými (třtinovými), aby se docílilo stejného materiálu a chemické činění vzájemně se zobojetnilo. Příliš tmavé, syrobem prosáklé suroviny bývají podrobeny předběžnému čistění v centrifugách, při čemž vykrývají se (nejlépe *„krytem ruským“*) částečně parou. Tím docílí se nejen při stejné jinak filtraci mnohem čistších, světlých cukrovin, nýbrž může se i množství potřebného spodia uskrovniti. K rozpouštění suroviny („šmelcování“) béře se zpočátku čistá voda, později slouží k tomu výslazy. K roztoku 22—28° Baumé hustému přičiní se něco vápenného mléka a nenáhlým záhřevem do varu zčeří se šťáva. Obsahuje-li surovina mnoho cukru invertního a volné kyseliny, což bývá při muskovádách z Indie pocházejících, sluší vařiti šťávu po delší čas s trochem vápenného mléka, aby se cukr invertní rozložil účinkem alkalií. — Co čeřidla užívalo se druhdy vedle vápna rozličných přísad; tak hydrátu hlinitého, nebo některé rozpustné soli hlinité, *hovězí krve* **), spodiového prášku a j. Přísada hovězí krve (čili „albuminu“), vápna a prášku spodiového dála se při teplotě nízké, načež zahřívala se surová šťáva znenáhla až do mírného varu. Bílkovina ve šťávě rozptýlená srážela se a spojovala s vápnem, zahalujíc do sebe nečistoty šťávu kalící.

Čeřením vyloučí se na povrchu více méně pěny husté a mazlavé; *odšumování* děje se dírkovanými sběračkami.

---

*) Ředitel rafinerie *Modřanské* B. Gross vynalezl zvláštní stroj na řezání kostek z homolí, kterýž došel rozšíření v četných továrnách.

**) V obchodě prodávala se sušená krev hovězí pod jmenem *„albumin“*. Nyní upustilo se po výtce od tohoto čeřidla pro jeho vysokou cenu, snadnou zkázu a proto, že obsahuje mnoho součástek škodlivých; zejmena drží krev až 1% solí alkalických.

Zde onde přidává se při čeření vedlé vápna trocha kyseliny fosforečné v roztoku nebo kyselého fosforečnanu vápenatého. Utvořivší se zrnitá sedlina učisťuje šťávu, za druhé zobojetňuje se takto alkalické činění vápna. Obyčejně ponechává se vždy v surové šťávě znatné množství vápna (0·03—0·05), protože šťávy úplně odvápněné následující silnou filtrací snadno se zkalí (*„mají mlhu“*) čili *„oslepnou“*. Zčeřená šťáva cedí se přes kalolisy, zvláště k tomu sestrojené, potom žene se do věže filtrační a svádí se, do varu zahřáta, do baterie filtrové.

Spodium, jehož v rafinaci se užívá, jest velmi drobnozrné, aby docílilo se velikého povrchu cedícího materiálu a dokonalého odbarvení. Šťávy rafinační obsahují málo vápna, proto nevzrůstá množství jeho ani v umořeném spodiu a křísení tohoto obmezuje se po výtce na pouhé *vyvářeni* čistou vodou, aby se odstranily pohlcené soli a rozpustné sloučeniny, načež spodium se *žíhá*, aby nabylo opět absorpce a vlastností odbarvovacích.

Množství vápna ve spodiu udržuje se na 5—8%; stoupá-li mimo nadání výše, nechá se vykvasiti s přísadou kyseliny solné; klesá-li vápenatost na 4—3%, filtrujeme skrze ně zředěný, silně vápenatý syrob a necháme takto umořené delší čas mimo fabrikaci. Tím promění se pohlcené žíravé vápno a organické sloučeniny jeho na uhličitan vápenatý, jenžto sesiluje křehkou kostru spodia.

Úplně neutralní šťávy není rádno zpracovati, protože následkem inverse jsou náchylny zkáze; bylo i pozorováno, že někdy spodium samo, zvláště nové, při silné filtraci přivádí šťávu ke zkysnutí.

Také další zplodiny fabrikace, syroby probělovací a zadní produkty spíše zdravé potrvají, drží-li v sobě trochu alkalí. Přílišná vápnitost naopak má za následek *tvrdé vaření*, nepravidelné probělování homolí a nepříjemnou příchuť rafinády; obyčejně udržuje rafinér v těžké filtrované šťávě alkalitu = 0·1 až 0·02% počítáno na vápno. — V některých cukrovarech po kampani rafinujících filtruje se šťáva po dvakráte. Surovina rozpouští se tou měrou, aby vznikl roztok 10—12° Beaumé silný; tato *lehká* šťáva filtruje se a bývá odpařována v Robertských aparátech zpátečními parami ze strojů i z vakua odcházejícími. Páry ty jinak vypouštěny bývají bez užitku do povětří, ale takto přivádí se teplota jejich k užitkům. Na 25—28° Beaumé zavařená šťáva filtruje se pak po druhé. Nelze upříti, že cezením lehké a těžké šťávy docílí se mnohem silnějšího účinku filtračního nežli pouhým cezením těžké šťávy.

Filtry v rafineriích bývají velmi vysoké a prostranné; šťáva v reservech téměř do varu zahřátá protéká skrze ně pomalu a delší dobu, aby účinek absorpce všemožně se vyčerpal. Filtry rozsáhlých rozměrů slouží po několik dní k filtraci, až vytékající šťáva postrádá žádoucího stupně jasnosti a odbarvení (*„ztrácí jiskru“*); pak přetrhne se filtrace a spodium se vysladí. —

To děje se výhradně vroucí vodou a volným protékáním výslazu, protože drobounké spodium jinak nesnadno se vyslazuje; při teplotě prostřední (20—40°R.) výslaz přesnadno se *„zvrhne“* — zkysne. První silnější výslazy svádějí se do šťávy nefiltrované, slabé slouží k rozpouštění suroviny.

Množství spodia potřebného k rafinaci závisí mimo kvalitu jeho na jakosti zpracované suroviny; užívá se 50—150% spodia na váhu zrafinované suroviny.

Vaření cukroviny rafinádové popsali jsme v části předcházející, doplníme úvahu tu jen několika doklady.

Má-li rafináda býti velmi jemnozrná, sluší toho dbáti, aby šťáva svařila se na silné vlákno *bez vytvoření se zrna;* teprvé při silné průbě, když již na skle „vlákno se trhá“ a syrob slepé zrno vyráží, započne se s přitahováním velmi skrovných podílů šťávy, které rychle za sebou následují a tou měrou se zvětšují, jak průba pokračuje, až při desátém nebo patnáctém přitažení cukrovina úplně je vyzrněna a průba na vlákno zmizí. Teprvé nyní přitáhne se větší množství šťávy, aby cukrovina zřídla, zrno se rozdělilo.

Hrubozrnité, tak zv. *ruské* rafinády vaří se zachováním pravidel vytkuu-

tých pro tvoření hrubého zrna vůbec. Do slabé průby přitahují se větší podíly šťávy a naposled cukrovina vyzrněná i rozdělená poněkud silněji se vyváří; poslední průba není příliš silná, aby cukrovina pracovala rychle na půdách. Vykrývání je brzo hotovo při malé zpotřebě kléru. Homole takovéhoto slohu vyznamenávají se znamenitou hutností a tíží, třpytivým zevnějškem a průzračností povrchu. Takovéto zboží jest zvláště oblíbeno co sladidlo čaje na Rusi. *)

Dlužno jen doložiti, že šťáva pro zrno hrubozrnité musí býti obzvláště čistá; není-li toho, zavírají v sobě krystaly něco louhu matečného a homole podrží přes všecko vykrývání nádech šedivý nebo zažloutlý. Toliko úplně čisté šťávy poskytují hrubozrné homole skvoucí bělosti.

Lehounké, nad míru jemnozrné zboží barvy až mlékovité, při tom ale řídké vazby oblíbeno jest u některých odběratelů pro značnou poměrně objemnost při skrovné váze. Docílí se ho ve vakuu tím, že syrob na silnou niť svařený nechává se zprvu samovolně zrniti vytvořením přeútlého prášku; při druhém až třetím přitažení, při čemž hmota téměř „sedá“, jest cukrovina úplně vyzrněna. Nyní rozdělí se zrno přitažením hojného podílu šťávy, až cukrovina silně zřídne. Poslední průba jest velmi lehká, tak že cukrovina byť byla jemnozrná, přece proběluje se na půdách rychle.

Má-li býti rafináda jemnozrná zároveň hustá a těžká, nesmí se nechati samovolně tvořiti slepé zrno, až by vzezření cukroviny bylo mlékovité, nýbrž přestává se na tom, aby zboží mělo pohled *matně sametový*; jinak přetrhávají se homole nedostatkem vazby a špičky se rozpouštějí. Poslední průba béře se poněkud těžší a práce na půdách trvá proto o 4—6 dní déle než v případě předcházejícím.

K docílení světlých cukrovin nesmí se teplota varu přeháněti. *Seyferth* navrhoval přídatek roztoku kyseliny siřičité, kteráž prý vybílí barevné zbytky ve šťávě a zneutralisuje přítomné alkalie. Avšak vybílení není patrně trvalé, nýbrž ztrácí se dalším okysličením kyseliny siřičité opět. Přidávání kyselin ke šťávě a podobné umělé pomůcky vůbec pokládáme za nevhodné, ať tak dím neřemeslné; nemělo by se jich při dokonalé rafinaci užívati nikdy, nýbrž přihlédati spíše k vydatné filtraci spodiem a ku příhodnému křísení tohoto.

Cukrovina zahřátá na 66—68° R. spouští se do pánve, odkudž za ustavičného míchání lije se do forem, do tak zvaných melisek. Přílišný záhřev cukroviny (nad 72° R.) mívá v zápětí opětné rozpuštění valné části dobrých krystalů, cukrovina ve formách nestejně chladne, uvnitř silněji a hustěji zkrystalisuje; homole pak na půdách nepravidelně pracují, zanechávajíce uvnitř nevykryté chuchvalce („duše“ neb „špunty“). Podobně děje se, jest-li podlaha spilky mokrá a cukrovina ve špičce rychle chladne.

Jsou-li naopak homole uvnitř čistě vykryté, ale na povrchu nažloutlé, tož byla buď cukrovina málo ohřátá, nebo formy příliš studené. Krystalisace na stěnách formy byla v tomto případě hustší nežli uvnitř homole.

Nízkým záhřevem před plněním forem nabudeme cukroviny nesouvislé a zboží, nemajíc potřebné vazby, *trhá se.* **)

Před každým spouštěním varu sluší vyčistit a škrabku zbaviti nejen pánve

---

*) O zavedení rafinád hrubozrných přičinil se v Čechách Jos. Pfleger, leč vkus obecenstva dává neprávem přednost zrnu matnému. Jestiť dokázáno, že prvý tvar poskytuje nejčistší druh rafinády, protože vykrýváním smyjí se z hrubého zrna velmi dokonale i poslední stopy syrobu, ježto matné, práškovité zrno ač na pohled bělejší, zadržuje přes všecko čistění přece ještě trochu louhu matečného, poskytujíc ve vodě ne zcela jasný roztok, nýbrž více méně zkalený. Hrubé zrno však dává roztok úplně čirý.

**) Tím uvedena jest na pravou míru domněnka některých vařičů, že nízká teplota při tvoření zrna způsobuje „měkké“ zrno, vysoká pak zrno tvrdé, pevné. Všeobecně lze vysloviti pravidlo, že cukrovinu sluší ohřáti před spuštěním varu tím výše, čím chladnější je spilka. Kdežto na př. v Pečkách přestává vařič na 68° R., ohřívá v Dobrovicích na 72° R. atd.

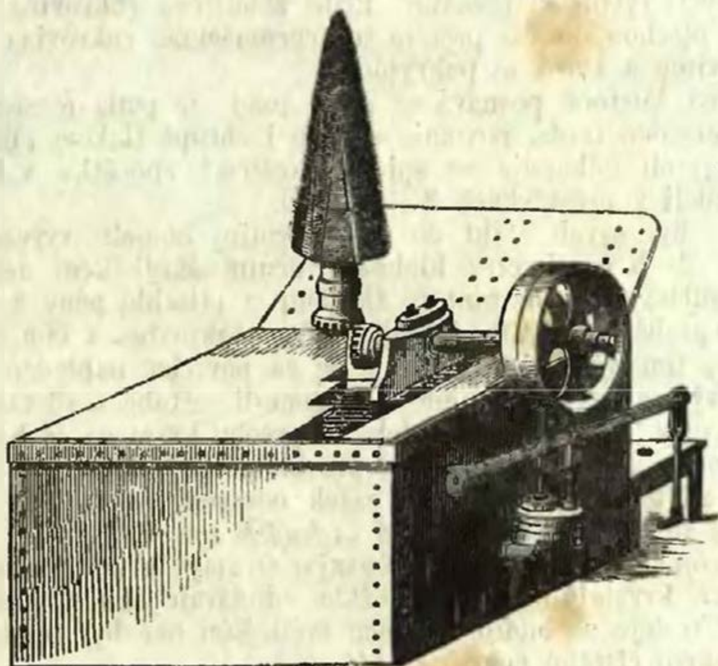
nýbrž i čepovky; sice „škrabky“ ztvrdlé cukroviny, jsouce poměrně těžšími, klesají ve formě do špičky a zaviňují na hotovém zboží ledovité skvrny.

Formy vytírají se před plněním mokrou plachetkou a mají býti postaveny alespoň na hodinu před spouštěním varu, aby přijaly teplotu panující ve spílce. Někdy vídáme na povrchu hotově vykrytých homolí malé dírky — důkaz, že cukrovina přicházela do forem studených nebo příliš mokrých.

Plnění forem děje se buďto ručně *čepovkami* nebo přístroji mechanickými, pomocí vozíku a soutrubí. Také ruční míchání cukroviny v pánvi nahraženo jest ve velkých závodech namnoze míchadly mechanickými. Co materiál na formy slouží po výtce plech železný, uvnitř fermežovou barvou a kopálovým lakem potažený. Také emailem nebo vrstvou cinku potažených forem („galvanicky pocinkovaných“) se místem užívá; na místo plechu železného béře se někdy *papírovina* (Papier-maché).*)

Formy čistí se po každém upotřebení buďto jen ručním umýváním v *prádle na formy* (Formbak), nebo strojem kartáčovým (Obr. 75.).

Občas dlužno obnoviti vnitřní povrch čerstvým nátěrem fermežové barvy a lakováním, načež suší a vypalují se formy v peci mírně (při 70—80° R.).



Obr. 75. Kartáčový stroj k mytí forem.

Teplota spílky má býti alespoň 30° R., aby chladnutí dálo se znenáhla, uvarováním škodlivých průtahů.

Každá forma nechť naplní se pro sebe jediným nalitím; podíly cukroviny na dvakráte nalévané chladnou ve formě nestejně a nespojí se úzce a dokonale mezi sebou.

První řada forem nejprvé se má plniti, potom druhá, třetí až nejzadnější, aby do prázných forem při nalévání neukáplo, neboť jednotlivé kapky

*) Formy bývaly druhdy hotoveny výhradně jen z hlíny dobře plavené, nepříliš tučné a dokonale vypálené. Před upotřebením nechaly se ležeti nějaký čas ve vodě syrobem oslazené, aby se napily a nevsávaly do sebe cukrovinu. Viděl jsem nedávno ještě hliněné veliké formy dřevenými fornýry obedněné a obručemi opatřené. Pocházely z bývalého cukrovaru na *Kuklenách* (v domě Plakvicově), jejž byl zařídil tamější bohatý měšťan *Ad. Kostka*; závod zanikl pro nepříznivé poměry roku 1848.

ztuhnou i ztvrdnou hned a nespojí se více s homolí; mimo to lnou na formu pevněji než ostatní část homole a ztěžují vyrážení z forem.

Cukrovina tuhne v otevřené hořejší části formy nejvíce následkem volného vyzařování tepla, pročež pokrývají se právě naplněné formy archy silného papíru.

Jakmile utvořila se nahoře pevná vrstva určité síly, *„protlouká“* se škraloup krátkým nožem a cukrovina se *promíchává* s odloučeným syrobem, což děje se po třikráte. Opomene-li se protloukání a promíchání, zůstává pod škraloupem prostor naplněný čirým syrobem a vzduchem, ježto zrnka krystalů usazují se níže; konečným vyzrněním syrobu vytvoří se nahoře řídká cukrovina a homole nemají pevné, jednolité půdy.

Po 12 — 18 hodinách ztuhne cukrovina úplně ve formách a tyto přenášejí nebo vytahují se po odstranění zátek na *zelenou půdu*. Byla-li cukrovina příliš lehká spouštěna, sluší ponechati var ve spílce 24 hodin i více; jakmile špičky forem nejsou více horké, nýbrž vlažné, může se var ze spílky bráti na zelenou půdu. Nedosti ztuhlé („mladé“) vary pouštějí, byvše odzátkovány, mimo syrob také část zrna, čímž cukrovina zřídne tím více.

Podlé vzezření homolových půdic pozná se napřed, bude-li var při pokrývání pracovati rychle či pomalu. Příliš zahuštěná cukrovina vytvoří půdu tvrdou, úplně plochou, kteráž prstem se nepromáčkne, cukrovina přeřídlá půdu měkkou, kašovitou a syrobem pokrytou.

Přiměřená hustota poznává se podlé toho, že půda je sice tuhá, mírně proláklá, ale nejsouc tvrdá, povoluje snadno i chřupá tlakem prstu.

Zelený syrob odkapuje ze špičky „krátce,“ zpočátku v každé vteřině po kapce, později v přestávkách 3—4 vteřin.

Když se byl syrob stáhl do první třetiny homolí, vyřezávají se půdy jejich asi na 2—3 centimetry hluboko ručním škrabákem nebo zvláštními noži na soustruhu; tím odstraní se škraloup z přischlé pěny a získá se prostor pro syrob probělovací. Čím lehčeji vaří se cukrovina a čím skrovnější byl kvocient šťávy, tím více pěny vylučuje se na povrchu naplněné formy a tím hlouběji sluší vyřezati zelené homole. Opomene-li se toho, a zůstanou-li na půdě nevyřezané skvrny, má to za následek, že syroby krycí na těchto místech nevnikají do homole a probělování není pravidelné.

Za 18—24 hodin po vytažení zátek odtažen jest zelený syrob až do špičky a může se přikročiti ku bělení *„zelených homolí.“*

Probělování čili *vykrývání homolí* nazývá se smývání zeleného syrobu, jenžto zahaluje povrch krystalů slabou pokožkou, dodávaje jim vzezření více méně přižloutlého. To děje se buďto syrobem světlejším než byl zelený anebo nasyceným roztokem čistého cukru — *klérem.*

V čem má svůj základ probělování*)?

V rozpouštění nečistot na cukru lpějících a ve *splachování* jich tlakem hydrostatickým.

Nasycený roztok čistého cukru nadán jest vlastností, že může ještě rozpouštěti téměř tolik nečistot syrobových, mnoho-li cukru drží; *jestiť rozpustlivost těchto látek daleko větší nežli rozpustlivost čistého cukru.*

V roztoku necukru pak rozpouští se tolik cukru, kolik rozpustilo by se ve přítomné vodě, aby utvořil se nasycený roztok cukrný. Roztok cukrný, určený k probělování musí býti jednak tak řídký, aby mohl rozpouštěti pozůstalý zelený syrob, avšak musí býti tak silný, aby nerozpouštěl cukr homole.

Těmto dvěma požadavkům vyhovuje *nasycený* roztok cukru, který jest s to rozpouštěti syrobové necukry a unášeti je ven z homole, aniž porušuje čistý cukr.

*) Název *„probělování“* vzal jsem z ruského jazyka, pokládaje tento název za případnější nežli *„vykrývání.“* Posléze dotčený význam patrně jest doslovný překlad z německého „Ausdecken.“ Pozn. spis.

Poněvadž rozpustlivost cukru a tudíž i nasycenost roztoku mění se *teplotou*, dlužno bráti zřetel k teplotě místností, ve kterých děje se probělování. Z toho následuje, že syrob krycí musí míti tuže teplotu jako homole samy; teplejší syrob *rozpouští* vedlé nečistot i cukr sám. Čím čistší jest syrob krycí, tím více rozpouští nečistot a tím více odbarvuje homoli; toto odbarvování, čili smývání přísluší tedy každému syrobu krycímu, který jest o něco čistší, než vytlačovaný jím syrob odtékající.

Z toho pak plyne, že první průběly nemusí nikterak byti úplně čistými roztoky cukru, nýbrž v praksi užívá se na první průběly syrobů, odtékajících z homolí na polo bílých a teprvé na poslední průběly béře se úplně čistý, nasycený roztok cukru, čili tak zvaný *klér*.

V dřívějších dobách cukrovarnictví užívalo se ke bělení homolí vrstvy mokré hlíny, kteráž s vodou na kaši rozmíchána, kladla se nahoru na půdy homolí. Vlhkosť hlíny *rozpouštěla cukr* a stahovala se dolů, co nasycený roztok cukru, rozpouštějíc na další své cestě i nečistoty zeleného syrobu a unášejíc je z homolí ven.

Z toho patrno, že i toto probělování dálo se vlastně roztokem cukru, avšak na útraty homolí samých, kteréž mizely postupem bělení vždy více. Hlína k tomu užívaná musela býti dříve pečlivě proprána, aby nebarvila cukr aby pak vlhkost nevsakovala se příliš rychle do homolí a *„neprožírala“* cukr, s druhé strany aby vsakování nebylo příliš zdlouhavé, musela se vybírati hlína ani příliš hubená ani přes míru mastná; nejlépe hodila se směsice čisté hlíny a písku. Vykrývání trvalo tři až čtyři neděle.

Krytím hlínou nabylo se homolí nízkých, protože valný díl cukru přešel do syrobu; mimo to byla to práce ne právě čistá, zavinující často zkysnutí syrobů bělicích a tím i výrobu nezdravého, invertního zboží.

Po skončené práci „rafinovala se hlína,“ to jest byla vyslazována, aby cukr v ní obsažený se zužitkoval; ale obyčejně byla již tou měrou prosáklá cukrem invertním, ano i kyselými zplodinami, že nebylo radno zužitkovati cukru leda v lihovaru.

Asi v letech 1835—1838 dály se hojné pokusy s různými způsoby probělování, jimiž mělo se nahraditi dosavadní krytí hlínou. První krok k lepšímu bylo tak zvané *„kašování“*, to jest bělení kaší cukrovou. Vykroužený z půd cukr rozmíchal se ve vaně uvnitř pocínované s čistou studenou vodou na kaši co med hustou; hrubší žmolky a kusy rozmačkaly se a kaše kladla se na půdy homolí, jako druhdy vlhká hlína.

Roztok cukrný vpije se do homole, rozpouští a vytlačuje zelený syrob, nerozpuštěný zbytek zůstává na půdě a slouží ku přípravě dalších krytů, při čemž dosazuje se úbytek čerstvým podílem vždy bělejšího cukru.

Také kašováním rozežírány bývaly ještě homole, protože roztok bělicí; nebyl dosti silný; mimo to trvalo krytí tolikéž nad míru dlouho, neboť jednotlivé kryty držely v sobě málo roztoku. Neposlední vadou konečně sluší nazvati upotřebení hořejší pokožky, která obsahuje mnohé nečistoty a slizkou svou povahou nemálo účinkovala k vytvoření proužků v homolích a jiných nepravidelností. Konečně vyvinulo se z kašování a časem všeobecného rozšíření došlo *probělování pomocí nasyceného, chladného roztoku cukru*, tak zvaného *kléru* či *ligru*.

Na klér filtrovaný béře se někdy také cukr z homolí nezcela bílých; homole chybné a přeražené, (braky), odřezky půd a p. jsou materiálem namnoze užívaným. Avšak továrny, dbající úzkostlivě čisté, přirozené bělosti zboží, připravují klér, byť filtrovaný, výhradně z homolí úplně bílých, neboť odbarvení hustého syrobu spodiem nikdy není tak vydatné jako při filtraci řídké šťávy a klér z homolí žlutých mívá sám totéž zbarvení, nestřídá-li se filtr dosti často.

Rozpouštění cukru klérového děje se v pánvi měděné za pilného mí-

chání, při čemž ohřívá se tekutina dvojitým dnem, hadicí anebo jen prouděním přímé páry. Ohřívání na 70° R. dostačí k rychlému rozpouštění a k vyloučení pěny. Vysokým záhřevem klér poněkud žloutne.

Hustota zkouší se cukroměrem za tepla, načež odšumovaný roztok svádí se do nádržky a filtruje se za horka skrze *hrubé* spodium, neboť hustý syrob skrze drobounké spodium jen pomalu proniká. Filtrovaný klér *chladí se* až na teplotu panující na půdách.

Ku přípravě kléru nefiltrovaného čili přirozeného sluší bráti v každém případě jen úplně čistý, bílý cukr, sice není dosti jasným, „nemá jiskru.“ Voda určená k rozpouštění cukru klérového cedí se skrze malý filtr spodiový. Ochlazený klér filtrovaný i přirozený „*strojí se*“ před upotřebením, to jest zřeďuje se čistou (skrze spodium filtrovanou) vodou na hustotu 36° Beaumé a někdy přibarvuje se trochem indychového karmínu, aby docílilo se slabě modravého nádechu; známým účinkem doplňovacích barev nabude cukr vzezření zdánlivě bělostnějšího. Nefiltrovaný klér musí se nechati delší dobu státi v klidu, aby se učistil osazením přebytečného cukru.

Zkušenost učí, že filtrovaný klér má mnohé přednosti: jsa úplně čirý, neosazuje krystalky na půdách homolí, prostupuje cukr rychleji („kratčeji“) a odbarvuje čili *bělí* homole krásněji.

Klér nefiltrovaný jest naproti tomu stálejší, nezvrhne se tak snadno na cukr invertní a nevyžaduje zařízení zvláštních cedidel.

S krytím započne se obyčejně, když zelený syrob jest z homolí asi do polovice stažen a na první 2 průběly brávají se syroby odkapující ze špiček homolí napolo neb zcela bílých.

Sluší uznati, že upotřebením syrobů bělicích uspoří se značně čistého kléru, tudíž i hotového cukru. Chybou bylo by ovšem, kdyby se ke krytům pozdejším vzal tmavější syrob nežli ke krytu prvnímu. Obyčejně přestává se na 2 až 3 krytech syrobových, načež následuje čistění klérem.

V některých rafineriích (na př. v Modřanech, Svijanech a j.) užívá se k bělení hned z počátku čistého kléru, nikoliv syrobů krycích; tyto bývají svářeny pro sebe na zrno a jinak upotřebeny.

Tmavější syroby bělicí a syrob zelený rozřeďují se někde a opětně filtrují. Šťáva z nich sváří se buďto na sprotší druh zboží prodejného, nebo vaří se na hrubozrnou cukrovinu, ze které vyrábí se cukr klérový. Jest-li zelený syrob dosti čistý, bývá svářen přímo na zrno a cukrovina dává se do lompů; probělením těchto nabude se rovněž cukru klérového.

Delším kolováním téhož cukru na půdách, to jest mnohonásobným převářením syrobů krycích na zrno a opětným rozpouštěním na klér, hromadí se v syrobech některé škodlivé zplodiny, zejmena cukr invertní, plísně a j.; klér nefiltrovaný ztrácí následkem toho jiskru a stává se kalným, šedým.

V takovém případě přetrhne cukrovarník další upotřebení polobílých syrobů, tyto vymýtí se z oběhu i z továrny tím, že vyrobí se z nich podlejší druh hotového zboží prodejného; na klér upotřebí se v tom čase jen čerstvého cukru z homolí úplně čistých.

V surovém, nefiltrovaném kléru, který delší čas v oběhu byl koloval, shledali pp. Preis a Bělohoubek mimo část cukru invertního a sražené bílkoviny některé krystalované soli, zejména šťovan vápenatý, citrany a vínany. Mikroskopické skoumání dovodilo přítomnost většinou mrtvých organismů: *bacterium termo* (kvasidlo hnilobné), bakterie kulovité a hůlkovité (mléčným podobné). Hlavní součástka hmoty klér zkalující, byla však jakási beztvárná látka org. (povahy neurčené), podobající se *buničině.* *)

Byla-li cukrovina čistá a přiměřeně vařena, jest probělování na půdách prací velmi snadnou, pravidelnou, avšak stává se hotovým svízelem, byla-li

---

*) Tuto analysu děkuji lask. sdělení pana K. Preisa, profesora chemie při české polytechnice.

šťáva špatné jakosti, nebo způsob vaření pochyben. V obou případech pracují homole dlouhý čas na půdách a vyžadují k úplnému probělení přílišného množství cukru. Kdežto při náležité práci spotřebuje se 26—32% cukru na klér, nestačí mnohdy ani 40% k úplnému probělení pochybené cukroviny.

Příliš zahoustlá cukrovina propouští syrob i klér nad míru zdlouhavě; následkem toho stojí syrob dlouho na vrchu homole, teplem se odpařuje a potahuje se chmurou útlých krystalů; také na půdě homole a v hořejší vrstvě její vylučuje se cukr, čímž půdy *„se zakandisují“* a stávají se ještě neprostupnějšími.

V tom případě musí se pomahati sekáním půd, vydatným kropením vodou a pod.

Pravidelně vařená cukrovina vpije do sebe průběl snadně vypouštěním bublinek vzdušních (var *„mlaská“*). Podle hustoty cukroviny a jemnosti zrna polévá se var denně jednou neb dvakráte. Lehká cukrovina snáší až 3 kryty denně. Před každým poléváním přikropí se homole jemným deštěm vody z konve kropící, aby půdy staly se poněkud kypřejšími.

Čím bělejší stává se homole probělováním, tím nižší musí býti teplota místnosti, aby souvislost (vazba) zrna neporušila se rozpuštěním.

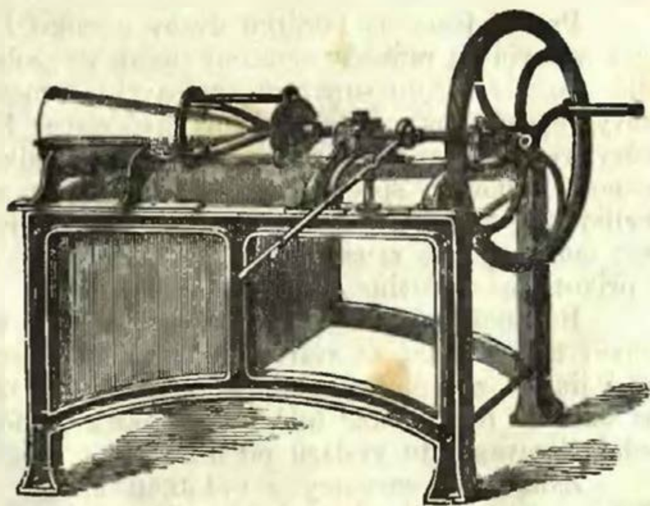
Nejvíce trpí přílišným teplem jemnozrná cukrovina; z formy vyražená homole jeví povrch drsný, zejména špička homole se rozpouští — *„chlupatí.“* Za tou příčinou přenášejí se homole syrobem kryté z půdy zelené na „bílou půdu,“ kdež teplota jest 18—20° R. Otvíráním oken na straně od slunce odvrácené a zastřením takových, jimiž slunce paprsky sálá, ochladí se v letě místnosti půdní, stoupá-li v nich teplota přílišně.

Prohlížení homolí děje se teprvé tehdy, když průběl klérový byl se stáhl do jisté hloubky a tedy účinek svůj vykonal; nedávno polité homole jsou plny syrobu, pročež trhají se vyražením z formy.

Úplně čisté, vybílené homole nechají se tak dlouho státi, až poslední kryt z největší části byl odkapal; takový var potom *zavádí se na nuče.*

Je to soustava ležatých litinových trubic, opatřených dírkami pro špičky forem; vývěvou vyssává se vzduch z homolí, nastrčených neprůdušně (pomocí kaučukových kroužků) do otvorů trubic. Vzduch prodírá se skrze cukr a vytlačuje z něho syrob nučový, kterýžto sbírá se ve větším jímadle. Nučování děje se obyčejně v přestávkách, ve kterých stahuje se roztroušený syrob vlastní váhou do špiček. Nedokonale vynučované homole jsou po vysušení neúhledné, mají obyčejně přižloutlou kůru a sklovitý lesk.

Vynučované homole *špicují se,* to jest špičky homolí okrouhávají se vhodnými noži soustruhovými; tím otupí se velká ještě špička poněkud. Kruhadlo homolové znázorňuje obrazec 76.



Obr. 76. Kruhadlo.

Čistá cukrovina, nepříliš těžce svařená, poskytuje nučováním špičky velmi dobře vyssáté, kterých netřeba krouhadlem soustruhovati; takové homole s *„přirozenými špičkami“* jsou místem velmi oblíbené. Cukru odpadajícího krouháním a hlazením půd upotřebí se na klér.

Nučované, po případě též špicované homole *„vyrážejí se z forem"* lehkým nárazem o tvrdý špalek nebo tlakem vzdušním, působícím v otvory špiček. Vyrážení z forem nových, poprvé plněných, jest nesnadné a podporuje se někdy ohřátím forem na povrchu mokrým, horkým hadrem.

Vyražené homole staví se na podlahu špičkami vzhůru a pokrývají se formami nebo kornouty z tuhého papíru (kápí). Vlhkost stahuje se ze špiček a rozděluje se stejnoměrně po celé homoli; částečně též vysychají homole pozvolna, což napomahá znamenitě k dosažení konečné bělosti cukru.

Konečně *„sázejí se"* homole do sušárny na lišty dřevěné tak nad sebou seřaděné, aby mezi nimi zbyla prostora zvýší homolí. Na podlaze sušárny položeny jsou plechové parní trubice; o průvěj postaráno jest zašupovacími otvory v podlaze komory, jimiž vstupuje vzduch do sušárny, ohřívá se i nasycuje se parami, načež uniká otvory ve stropě buďto ven z továrny nebo do nejhořejší místnosti půdní. Teplota v sušárně spravuje se tak, aby v prvních 3 dnech nepřestoupila 20° R.; později otvírá se pární ventil do sušárny na plno a teplota stoupá na 30°, až dosáhne 40° R. Vyšší teploty není radno upotřebiti při jemnozrných rafinádách, neboť na povrchu žloutnou. Homole vysýchají nejdříve na povrchu vytvořením suché kůry; účinkem kapilárnosti tlačí se vlhkost z jádra na povrch, suchá kůra stává se silnější a vlhkost vypařuje se horkým průvějem až k úplnému vysušení cukru. Za 6—8 dní jest cukr zcela suchý, o čemž přesvědčíme se rozseknutím několika homolí ze spodní etáže. Jest-li vnitřní jádro tvrdé, nepovolujíc pod nehtem, uzavře se pára do sušárny. Poklepem ozývá se úplně suchá homole jasným zvukem, *„zvoní"*, byl-li cukr jinak vyroben ze zdravé šťávy. Homole obsahující invertní neb slizký cukr, nezvoní — jsou hluché.

Sušárna nechává se zavřena až do schladnutí cukru a potom teprvé se otvírá a vybírá. Kdyby chladnutí bylo náhlé (otevřením horké sušárny a vybíráním cukru), pukají homole na povrchu, trhliny šíří se i do vnitř a cukr nezvoní více; někdy homole dokonce se rozpadají. Cukry hrubého zrna nejsou v té příčině tak citlivé jako jemnozrné.

Suché homole zabalují se do tuhého papíru a vázají se motouzem.

Melis šťávový.

Pravili jsme na počátku úvahy o rafinaci, že oba druhy fabrikace: výroba suroviny a rafinády sloučeny bývají ve společném závodě. Vyrábí se přímo bílé zboží čistěním surových (zelených) homolí a část suroviny zanáší se do šťávy řepové, aby se stala cukrnatější, čistší. Kde toho připouštějí místní poměry, řepa výborné jakosti a snadný odbyt řídkého, hrubého zboží (pilé, hrubé homole exportní, sprosté melisy a p.), tam výrábí se z počátku kampaně melisy bez zanášky, avšak fabrikace krásných jemnozrných melisů husté vazby jest možná pouze zanášením; k tomu berou se zadní produkty vlastní a dílem i přikoupená surovina.

Rozpouštění zanáškové suroviny děje se nejvýhodněji ve filtrované lehké šťávě; tím usnadní se svaření její v Robertských aparátech znamenitě. Avšak také jinými způsoby zlepšuje se v rozličných továrnách šťáva; zanášení může se státi do nefiltrované lehké šťávy (saturované), do těžké šťávy nefiltrované nebo filtrované, do výslazů po filtraci a t. d.

Zanášením suroviny a vydatnou filtrací skrze spodium výborné jakosti může se patrně docíliti šťávy nelišící se hrubě od šťávy rafinační a poskytující dalším zpracováním výrobek, jejž rafináda nikterak nepředčí. Vůbec nelze oba druhy bílého zboží, rafinádu od melisu, přísně rozlišovati; vaření cukroviny a zpracování její na půdách děje se týmž nebo podobným způsobem jak vylíčeno při výrobě melisů rafinádových.

Pilé melisové a centrifugové.

V Italii a v celém Orientu oblíben jest hrubozrný cukr, na nepravilné kousky rozemletý — tak zvané pilé. Zejména z Čech exportuje se mnoho pilé, jež vyrábí se přímo ze šťávy řepové s nepatrnou zanáškou anebo probělováním suroviny parou.

Na místě probělování ve formách vyrábí se pilé také čistěním surového cukru nebo ztuhlé cukroviny v centrifugách. Přední zásluhu o to mají *Schröder a Weinrich*, kteří poprvé v Pečkách a v Poděbradech způsob týž zavedli; v době novější celá řada nových konstrukcí k probělování parou se objevila; z těch dochází nejvíce povšimnutí zařízení *Böglovo.*

Pilé centrifugové vyrábí se s prospěchem jen ze suroviny velmi čisté (rendementové), *hrubozrnité;* z takovéto dostane se na první ráz 75—80% suchého zboží, ježto surovina mdlého zrna poskytuje probělena 50—60% prvního rázu, ostatek přejde do syrobu. Jen prvního produktu může se upotřebiti, zadní výrobky nevykryjí se nikdy do běla, protože krystaly zavírají v sobě něco melasy; cukry ze suroviny zadinou porušené jsou neuhledné, šedivé. Aby hotové pilé mělo bělostnější vzezření, modří se surovina na hromadě; anebo ještě lépe přidává-li se modřidlo hned do vakua. Zboží z cukroviny vytočené má pevnější vazbu nežli ono ze suroviny. Pilé centrifugové liší se od melisového svou křehkostí; rozemílá se mnutím snadno mezi prsty a rozplyne se na jazyku rychleji než melisové.

Výroba centrifugového pilé jest ovšem jednodušší a lacinější nežli melisového, avšak toto má vždy větší cenu trhovou. Ostatně rozhoduje proměnlivá konjunktura obchodní především o tom, zdaž vyplácí se ta či ona výroba bílého zboží.

Melasa.

Opětovaným zavářením a centrifugováním zadních výrobků obdržíme konečně syrob tak bohatý necukrem, že krystalisací nelze jest z něho více vyloučiti cukru. Množství solí minerálných i sloučenin organických dodávají poslednímu syrobu odporné chuti a za tepla hnusného zápachu, pročež nehodí se za potravinu. Takovýto syrob nazýváme melasou.

Někdy objevují se v obchodu pod tímto jmenem syroby, které poskytly by zavařením a delším (4—6 měsíců) ležením ve vytopené místnosti ještě nějakého podílu cukru, avšak zpracování nevyplatilo by se pro zvláštní poměry obchodní; továrník prodává tudíž i takový syrob za melasu. Konečně bývají někdy sklepy pro zadní výrobky nedosti rozsáhlé a nemůže se čekati na úplné vyčerpání syrobů, nýbrž prodány bývají tolikéž, byť měly nadbytek cukrnatosti.

Praktický výpočet množství cukru, jehož lze vytěžiti z daného syrobu, provedl *B. Smolík* a sestavil na základě toho všeobecný vzorec, podle kterého jest snadno rozhodnuti, kdy syrob zasluhuje názvu melasy.*)

Tolikéž podal *Suchomel* záslužnou práci o výtěžnosti syrobu počtem allegačním.**)

Druhdy myslelo se, že cukr v melase přeměněn jest mnohonásobným převářením na nehranitelný, ale v novější době dokázalo se několikerými způsoby, že lze skoro všechen cukr melasy přivesti ku krystalisaci, odstraníme-li provázející jej necukry.

V tom mají svůj základ četné metody výroby cukru z melasy, o nichž promluvíme níže.

Melasa odtekající z centrifugy při vytáčení posledního výrobku mívá hustotu 78° Ballinga a drží v sobě 18—20% vody vedle 48—52% cukru hranitelného.

*) „*Časopis cukrovarnický*" Svazek I. 1872 str. 431.
**) Pražský „*Zeitschrift für Zuckerindustrie*" 1879. Pipojená tabulka hodí se zejmena k předběžnému ocenění výtěžnosti při osmosování melasy.

Melasy z rafinerií mívají nad to něco invertního cukru (0·5—1·5%) a jsou méně alkalické nežli z práce na surovinu; v lihovarech zvláště dobře se zpracují, protože kyšou snadno.

Odpařením melasy do sucha nabýváme hmoty rohovité, jež spálením ostavuje 8—12% popele, skládajícího se především z uhličitanu draselnatého i sodnatého; mimo ty zastoupeny jsou chloridy a sírany alkalií, soli vápenaté, něco fosforečnanů a j. Porovnáme-li alkalitu melasy s podílem žíravin v popeli, shledáme, že největší díl alkalií obsažen byl v melase ve sloučeninách s látkami ústrojnými a dlužno jen skrovný podíl součástek popele považovati za původní součástky melasy. Spálením totiž přemění se ústrojné kyseliny a t. d. na kyselinu uhličitou, ježto slučuje se hned se zbývajícími zásobami.

Mezi ústrojnými součástkami melasy, dosud málo prozkoumanými, jmenujeme asparagin, betain, látky huminové, ulminové a některé dosud neurčené sloučeniny dusíkaté.

Pagnoul *) shledal elementární analysou množství dusíku v melase = 1·68%. Jelikož 0·34 dusíka obsažena jest v melase ve formě dusičnanu alkalického, zbývá pro látky organické 1·34% dusíku, odpovídající 8·37 částem organických sloučenin dusíkatých. Z průměru velkého množství analys popele melasy shledal dále Pagnoul, že na 76·32 části síranu *draselnatého* (při zpopelení pomocí kyseliny sírové) připadají 23·68 částic síranu *sodnatého*, z čehož plyne závěrek, že *soli draselnaté snadněji přecházejí do melasy než sodnaté.*

Za nejdůležitější vlastnost součástek necukrných melasy (a zejména ústrojných) sluší vytknouti tu, že dodávají syrobu zvláštní fysikální povahu, činíce jej hustým, houževnatým, pročež kladou odpor molekulám cukru v zblížování, to jest v krystalisaci.

Dosud nebylo na jisto rozluštěno, kterým součástkám přísluší největší vlastnost melasotvorná; zdá se, že záleží ve společném účinku veškerých necukrů.

Zajímavé a v praktickém ohledu důležité jsou vývody o tvoření se melasy, které uveřejnil prof. *Gunning* v Amsterodamě **); vrcholí pak v náhledu, že draslo, vstupujíc ve sloučení s cukrem (saccharosát draselnatý) jest nejúhlavnějším původcem tvoření se melasy. Saccharosát drasla ($C_{21} H_{21} KO_{11}$) vzniká účinkem žíravého drasla v cukr, draslo pak bývá vybaveno ze sloučenin draselnatých žíravým vápnem při čeření. Saccharosáty slučují se částečně s ústrojnými kyselinami (mravenčí, octovou a j.) dávajíce sloučeniny, ježto nekrystalisují a s malým podílem vody syrob vytvořují. Jsou to soli velmi stálé a rozkládají se jen tehdy, kdy zásada vyloučí se v podobě nerozpustné soli *(Ženíšek-Štolba).* Dialysou tolikéž dá se vyloučiti část alkalické soli, pročež vybavuje se příslušný podíl cukru. V tom, jak později vyložíme, má svůj základ výroba cukru *osmosou* dle *Dubrunfauta.*

Gunning shledal zkouškami, že téměř všecky draselnaté soli organických kyselin slučují se s cukrem, ježto soli sodnaté toho nečiní. Tím vysvětluje se ovšem přítomnost velkého množství uhličitanu draselnatého v popeli melas. Přiložená tabulka obsahuje rozbory několika druhů melas:

Číslo rozboru	1	2	3	4	5	6	7
cukru . .	49·8	47·6	48·2	49·0	48·8	48·6	49·0
necukrů . .	29·8	31·0	29·7	32·2	31·2	32·8	28·3
vody . . .	20·4	21·4	22·1	18·8	20·0	18·7	22·7
úhrnem . .	100·0	100·0	100·0	100·0	100·0	100·0	100·0

*) „Sucrerie indigène“ 12. číslo 16.

**) Dr. J. V. Gunning, prof. při universitě v Amsterodamě přednášel v „Association pour l'avancement des sciences“ v Havru. Uveřejněno v „Journal des fabric. de sucre“ 1878, číslo 45. — „Chem. Listy“ roč. II. číslo VII.

V souhrnném množství necukrů bylo:

Číslo rozboru	1	2	3	4	5	6	7
popele . . .	10·7	9·67	10·49	10·78	10·41	11·0	10·12
ústroj. necukrů	19·63	21·33	19·21	21·42	20·79	21·8	18·18

Poměr veškerých necukrů k cukru bývá 1:1·36 až 1:1·8; tedy průměrně 1:1·5.

Z toho odvodil *Dr. Otto* melasotvorný faktor = 1·5, poukázav k tomu, že 1 část přímětků necukrných (necukrů vůbec) brání v krystalisaci 1·5 částin cukru, poutajíc je v melase.

Poměr popele k cukru shledán byl při velikém množství melas průměrně = 5:1 a na základě toho zbudováno bylo vypočítání tak zvaného theoretického rendementu, čili výtěžnosti, o čemž promluvili jsme již při výrobě suroviny rendementové.

Množství melasy každoročně v Evropě vyrobené je velmi značné: obnášíť asi 5 milionů celních centů. Obsahuje-li melasa průměrně 50% cukru, ztrácí se konsumu $2^1/_2$ milionů centu cukru, jehož cena (počítáno 29 zl. za metr. cent) vykazuje souhrn $36^1/_4$ milionů zlatých.

Se stanoviska národohospodářského nabývá tudíž otázka výroby cukru z melasy nemalé důležitosti a četní i vynikající chemikové zabývali se odedávna rozluštěním tohoto problému.

Výroba cukru z melasy.

Nejstarší, poněvadž na snadě ležící metoda, ovšem jest rafinace melasy čeřením, saturací a filtrováním skrze spodium. Takto čistěná melasa poskytuje zavařením značné množství cukru, jehož by se bylo ostatně nabylo již v kampani sesílenou filtrací; avšak jest zkušeností dokázáno, že takováto rafinace melasy nikterak se nevyplácí, pročež upuštěno od ní již dávno všeobecně. Pro praktiky plyne však přece z toho naučení, že vyrobí se tím méně melasy a tím více cukru, čím pozorněji, účinlivěji prováděny byly čeření i saturace a čím více *dobrého* spodia užilo se při filtraci.

Veškeré pokusy o výrobu cukru z melasy můžeme roztříditi na dvě skupiny:

a) vyloučení cukru v podobě nerozpustné sloučeniny.

b) vybavení přímětků melasotvorných ze syrobu.

Metoda barytová, Dubrunfautem navržená a krátky čas ve dvou cukrovarech francouzských provozovaná, má svůj základ v nerozpustnosti saccharatu barnatého. Nejprvé vyrobí se ze síranu barnatého *sirník* barnatý a z nadbytečného roztoku této sloučeniny i přídatkem sody vyloučí se z melasy cukran barnatý, vypírá a vylisuje se, načež bývá rozložen proudem kyseliny siřičité. Obdrží se roztok téměř čistého cukru, z něhož poráží se poslední sledy jedovatého barytu kyselinou uhličitou nebo roztokem kamence. Sraženina siřičitanu barnatého pak se vyslazuje, suší a přeměňuje opět na sirník barnatý.

Metodou barytovou podaří se vytěžiti z melasy téměř veškeré množství cukru, avšak ona vyžaduje celou řadu chemických dějů a obtížných výkonů mechanických, jež zdražují práci nesmírně.

Metody saccharatů vápenatých mají za účel vyloučiti cukr z melasy v podobě nerozpustné sloučeniny vápna. Smícháme-li melasu s hydrátem vápenatým, nebo s mlékem vápenným, utvoří se podle toho, v jakém poměru obě hmoty byly zastoupeny, buďto sedlina rosolovitá, zrnitá, nebo stuhne směsice melasy a vápna docela. Ačkoliv sloučeniny vápna s cukrem v jistých okolnostech jsou nerozpustné, nepodaří se vyloučení čistého saccharatu z melasy, nýbrž sedlina drží v sobě cukr i necukry v poměru bezmála tak nepříznivém jako původní melasa. Pouze sloučenina alkalí s ústrojnými kyselinami, — ježto v melase cukr

poutají — doznává rozštěpení a jest úlohou dalšího čistění, odstraniti louh melasový ze surového saccharatu buďto vypíráním v kalolisech, nebo lihem či podobnou cestou. Čistěním melasového saccharatu zabývali se ve Francii r. 1872 *De Lair* a skoro současně s ním v Čechách *F. Šebor* s nevšední vytrvalostí. Posléze jmenovaný založil r. 1873 na zkušenostech svých v té příčině zvláštní metodu těžení cukru z melasy.

Poněvadž pochod práce Šeborovy nikdy nebyl popsán veřejně, nelze o něm podati úsudek theoretický, avšak sluší doložiti, že v praksi se neosvědčil.

Cukrovary: Byšice, Studňoves, Svojšice, Vodolka a t. d. zanechaly této metody vesměs, neshledavše při ní skutečné výhody.

Substituce Steffenova má svůj základ ve známé, Peligotem objevené, vlastnosti cukru, tvořiti při teplotě 7°—10° C. s vápnem ve vodnatých roztocích rozpustný saccharat jedno- i půldruhozásaditý, ježto v teplotě varu rozkládají se v cukr a nerozpustný saccharat trojzásaditý. Záhřevem na 110° C. v uzavřeném kotli sráží se asi 33% cukru ve spojení s celým podílem vápna, ježto 66% cukru opět se rozpouští. Sražený saccharat odděluje se od louhu v kalolisech, z těchto převádí se do přístroje rozmělňovacího, kdež vystírá se vroucí vodou a přeměňuje se na útle rozptylenou kaši. Opětným cezením skrze kalolisy a vyluhováním pomocí 150—200% vroucí vody podaří se značné vyčistění saccharatu; leč v praksi přestává se na kvocientu čistoty 84, protože přílišným vyluhováním nabývá se mnoho odpadajících vod. Vyloužený saccharat rozetírá se v mlýnku přídatkem řepové šťávy a přičiňuje se na místě pouhého mléka vápenného do kotlů čeřicích. Veškeré louhy odpadné a vody promývací bývají společně jímány, zvláštním přístrojem chlazeny a současným odpařením na původní objem ztenčeny. O dalším upotřebení výslazů nedovoluje nám veřejně mluviti privilej vynálezcův. Spisovatel sledoval metodu Steffenovu v cukrovaru Opavském v březnu 1879, v době, kdy nebyly přístroje na chlazení a odpařování louhů promývacích tou měrou rozšířeny, aby stačily ku zpracování více než 30 metr. centů denně. Budoucnost tuším rozhodne o nepraktické podstatě této metody.

Eluce Seyferth-Scheiblerova tolikéž spoléhá na rozklad sloučeniny (či snad jen směsi?) cukru se solmi organických kyselin, sloučených s draslem a na odstranění jich promýváním.

Smícháme-li roztok cukrnatý s vápnem, slučují se obě pevniny na cukran vápenatý, ve vodě rozpustný; přísadou *lihu* vylučuje se saccharat co hmota rosolovitá, ve vodě snadno rozpustná, ale v lihu, byť zředěném, *nerozpustná.* Upotřebíme-li melasy na místě čistého cukru, nabudeme saccharatu znečistěného solmi a organickými přímětky, ježto rozpouštějí a odstraňují se zředěným lihem zůstavením cukranu; vyčistění je tím snadnější, čím více byl saccharat před tím vysušen, až nabyl povahy pryskyřice. Zdá se, že rozklad podvojných sloučenin cukrnatých v melase bývá podstatně podporován *záhřevem* směsice.

Na tom založil Scheibler již před desítiletím zvláštní návod těžení cukru z melasy a soustavné vyluhování necukrů ze saccharatu zředěným lihem nazval *eluce* (Elution). Poprvé provedena byla v cukrovaru *Štětínském* u Bredova (na pobřeží Baltu), kdež Ferd. Jičínský měl sobě svěřený chemický dozor. Věc rozbila prý se tehdy na obtížném vysoušení melasového vápna a skončila značnými ztrátami peněžitými.

Dr. Seyferth použil ku přípravě saccharatu suchého, nehašeného vápna, jež hasí se, co moučka přidáno, na útraty vody v melase obsažené; tím uvolní se tolik tepla, že zbývá vápno melasové slohu porósného, povahy pryskyřicovité, schopné snadného vyluhování.

Saccharat rozbíjí se na kousky zvíce ořechů, dává se do velikých, difusorům podobných kotlů (elutorů), v nichžto bývá vymýván soustavně lihem 35% silným. Znečistěný líh nahražuje se čerstvým a stahuje se po 12 hodinách opětně, aby podroben byl destilaci; zbývající z něho louh drží v sobě soli dra-

selnaté a vápenaté, sloučeniny dusíkaté a *cukrany žíravin;* těmito podmíněny jsou částečné ztráty cukru. Louhu užívá se za mrvu.

Po skončeném vyluhování zbývá v elutorech saccharat lihem prosáklý. Parou vypudí se líh a saccharat zřídne na tekutinu, vápennému mléku podobnou. V této formě provedena byla eluce roku 1875—76 v německé továrně *Wasserleben* řízením Bodenbenderovým; vyluhovaného saccharatu upotřebilo se při saturaci šťávy řepové.

Majetníci privileje, požívající jmena vynikajících lučebníků, použili své autority k odporučení eluce a následkem nikdy v cukrovarnictví neslychané, soustavně prováděné reklamy v časopisech cukrovarnických, přiměli mnohé továrníky k zařízení této metody.*)

Spisovatel nemůže souhlasiti po tom, jak eluci v praksi byl shledal, s přemrštěnými chvalozpěvy o metodě, vyžadující nesmírně drahého zařízení (asi 100—130 tisíc zlatých), veliké zásoby lihu a poskytující přes všecku reklamu melasou prosáklé cukroviny, ze kterých vyrobí se zřídka slušná surovina. Výpočty o výrobě cukru *neosvědčily* se dle mého vlastního vědomí ani v továrně, *s veškerou možnou intelligencí řízené;* zejména odstranění organických přímětků nepodaří se nikdy tou měrou jako při zpracování pouhé řepy. Na místě kvocientů 80—85 shledal spisovatel průměrem sotva 76. Jen silnou filtrací dá se poněkud napraviti, co nedokonale vyčistěný saccharat byl pokazil.

Procédé Manoury. Pod tímto názvem objevila se v poslední době metoda, jižto bychom právem nazvati mohli lacinějším, ale nezlepšeným vydáním eluce. Vynálezce, Francouz Manoury, změnil jen poněkud způsob přípravy vápna melasového a formu, ve které přichází do nádob elučních. Scheibler a Seyferth přičiňují na 1 díl cukru v melase $^1/_2$ dílu žíravého vápna, avšak Manoury užívá k přípravě saccharatu 2—3 díly vápna; z toho následuje ovšem nemalá spousta kalů při saturaci a jiné další nevýhody.

Budoucnost zajisté dokáže nemožnost obou metod v praksi, leda že by se podařilo další podstatné zlepšení.

Defekace Ženíškova i Štolbova, provedená na zkoušku r. 1877—8 v *Dobrovicích,* zakládá se na upotřebení kyseliny fluorokřemičité k odstranění alkalií, pak třísloviny k vyloučení necukrů proteinových. Jak patrno, užito zde ve velkém též principu, jejž navrhl prof. Štolba**) ke kvantitativnému stanovení žíravin v melase.***)

Nelze upříti, že myšlenka vybavení drasla i nátronu z melasy v stavu nerozpustném je velmi racionelná; vyhovujeť zejmena theorii Gunningově, tolikéž praktické zkušenosti. Obtíže naskytnou se tuším v přípravě většího množství kyseliny fluórokřemičité, jež jest látkou dosti drahou.

Osmosa Dubrunfautova má týž základ fysikální jako difuze řízků řepových. Na místě přirozených buníc, skrze jichž stěnu kapaliny vzájemně prosakují, upotřebeno strojených sklípků; stěny tvořeny jsou papírem pergamenovým, jenž nadán jest propustností dialytickou podobně jako blána zvířecí a buničná. Strojené sklípky jsou tak seřaděny, že jedněmi protéká nepřetržitý proud melasy, sousedními však řine proud čisté horké vody. Z toho následuje, že prosakují skrze blánu jednak difuze schopné součástky melasy do vody, s druhé strany proniká voda do melasy. Součástky melasy se skrovným nadáním osmotickým potrvají v melase. Ke snadně difundujícím hmotám náležejí zejména (silně me-

---

*) V Čechách zavedena byla eluce M. Weinrichem r. 1877—78 v Pečkách; roku 1878—79 chystá se také G. Hodek v Pětipsech k zařízení její. V kampani 1877-78 zařizena byla v cukrovaru Bedihošti na Moravě. Celkem pracuje s ní dosud asi 26 továren, většinou v Německu.

**) Před tím již Dr. A. Weiler bez ohledu na přesné stanovení drasla a nátronu

***) „Časop. cukrovar." roč. 1872 str. 7. Prof. F. Štolba: „*O určování žíravin v surovém cukru, v melase a ve šťávách.* O výrobě kyseliny fluórokřemičité viz „Časopis českých chemiků" roč. I. 1869 aneb „Dingler's polytech. Journal" svazek CXCVII. str. 336. 1870.

lasotvorné) soli draselnaté; skrovněji difunduje cukr, nejméně klovatiny, soli vápna s ústrojnými kyselinami, barviva, látky slizké a podobné.

Kdyby rychlost pronikání solí a cukru byla velmi rozdílná, dalo by se docíliti značného rozlišení obou hmot cestou dialytickou, aniž by se ztratilo valně cukru; avšak, rozdílnost endosmosy cukru a solí není tak veliká. V první době ovšem vnikají hlavně soli a málo cukru, leč později vyprýšťuje se i cukr značnou měrou, aniž se odstraní veškeré soli. Za tou příčinou přetrhuje se osmotický proud v prvním stadiu a obdrží se melasa, z nížto odstraněno tolik solí, že může zavařením vyhraniti příslušná část uvolněného cukru. — Vytáčením v centrifugách nabudeme pak mimo cukr syrobu, majícího bezmála totéž složení chemické jako původní melasa, pročež dá se druhým osmosováním její kvocient čistoty opět zlepšiti. — Kdyby soli byly jediným činitelem melasotvorným, dala by se melasa úplně zpracovati cestou osmotickou, ale vlastnost melasotvorná přísluší také jiným, difuze neschopným necukrům, ježto hromadí se opětovaným osmosováním v melase vždy více, až zbude syrob, z něhož osmosou nelze jest vytěžiti cukru více.

Přístroj osmotický (osmogén), skládá se z většího počtu rámů dřevěných (50—60 kusů), přepažených na příč dřevěnými, střídavě vrtanými lišty, anebo (u novějších aparátu) činí jednotlivý rám jedinou, samostatnou komoru.

Na obr. 77. viděti jest rám staršího tvaru.

a hlavní rámec opatřený čtyřmi příčnými lišty,

b šest otvorů pro svorníky spojovací,

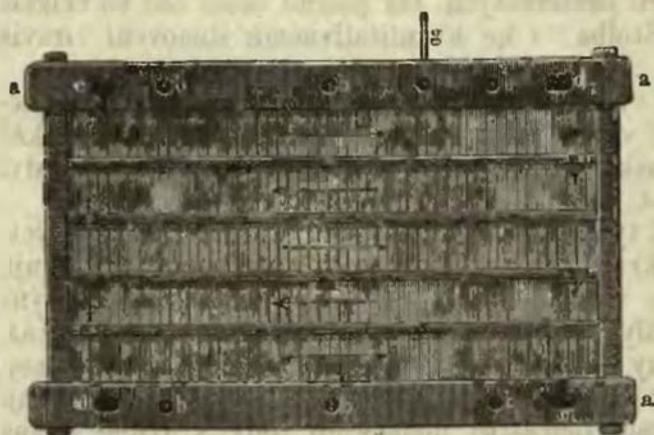
cc ovální otvory ve dvou rozích rámce; jeden z nich *(c)* činí čásť přívodu vodního, druhý *(c)* čásť výtoku,

dd podobné otvory pro přívod a výtok melasy,

ee vrtání spojující tyto otvory trubičkami (do rámce zapuštěnými) s vnitřním prostorem rámu.

f čtyři prostupy na koncích příčných lištů, střídavě umístěné k propouštění kapaliny,

g ukazovatel vodního stavu.



Obr. 77. Jednotlivý rám osmogénu.

Četné svislé čáry naznačují šňůry, po obou stranách rámce natažené, na nichž leží arch pergamenového papíru opatřeného výřezy pro otvory *b*, *cc*, *dd*.

Šňůry určeny jsou k tomu, aby bránily dotýkání se dvou sousedních pergamenů.

Kapalina proudí komorami směrem šípkami naznačeným. Rámce melasové jsou právě tak sestrojeny, jako rámy vodní, ale vrtání *ee*, a otvory v lištech *(f)* nalezají se na opáčných koncích, tak že proud melasy ubírá se opáčným směrem proti vodě.

Jsou-li všecky rámy sešroubovány — sudé pro vodu, liché pro melasu — činí otvory cc_1 a otvory dd_1 čtyři rovnoběžné kanálky; v obou prvních protéká voda, v posledňějších melasa. Tímto opáčným prouděním obou kapalin vedle sebe nastupuje dialytická výměna molekul skrze blánu pergamenovou.

Na obr. 78. znázorněno jest sestavení celého aparátu osmotického:

A Nádržka pro původní melasu.

C jednotlivý osmogén.

D přívod melasy, ohřáté na 75° R.

E přívod vroucí vody; obě kapaliny vtékají příslušnými nálevkami *E' D'* do aparátu.

FF' výtoky melasy osmosované a vody z aparátu.

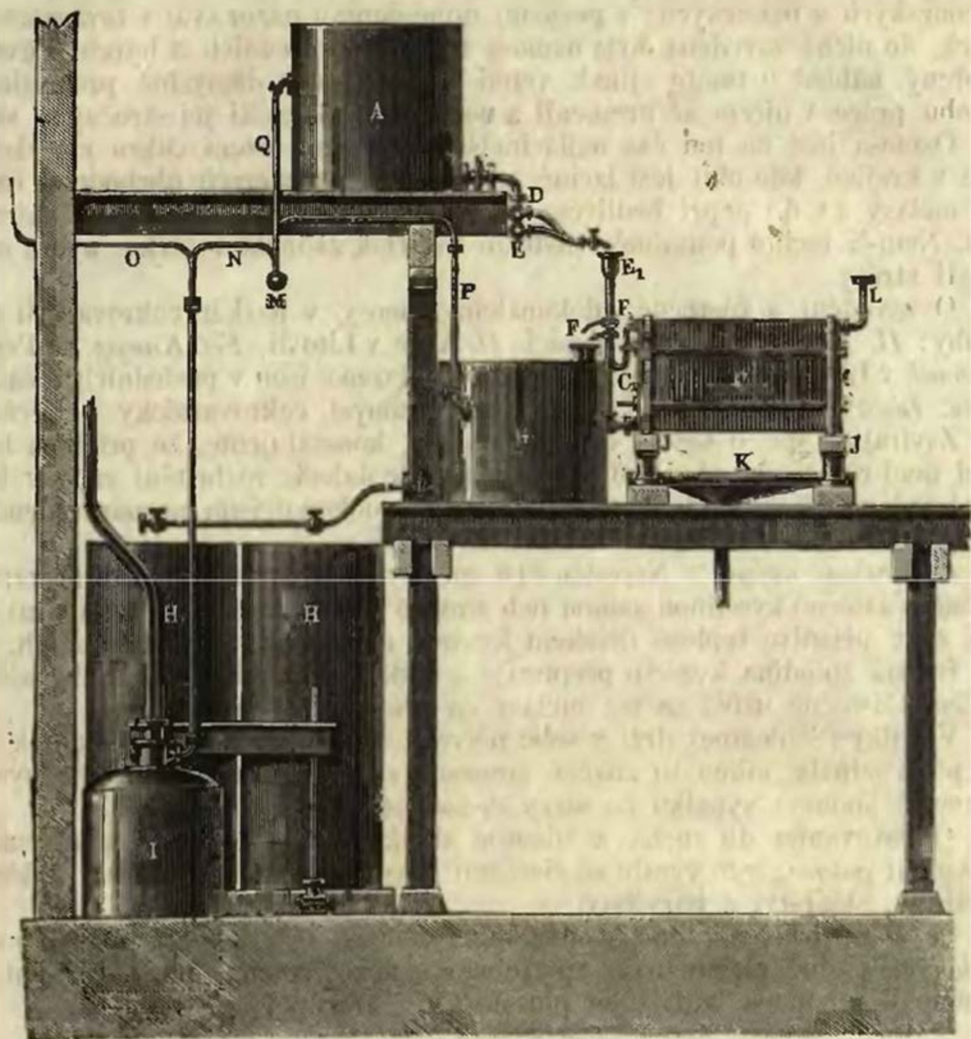
G Jímadlo pro melasu osmosovanou.

I Monžík.

K Nálevka k odvádění vody osmosové z aparátu.

L Vzdušní trubice pro vypouštění vzduchu při plnění osmogénu.

Rychlost protékání melasy a množství vody, z osmogénu vytékající, musí se říditi jakostí původního syrobu, a vyšetří se zkouškami teprvé během práce.



Obr. 78. Osmotický aparát.

Obyčejně protéká 4—5kráte více vody než melasy; při syrobech lepšího kvocientu zmírňuje se poměr přiměřeně.

Práce mechanická je nepatrná; jediný dělník obslouží 6—10 osmogénů. Ovšem pak vyžaduje osmosa pilnou práci duševní: neustálý bedlivý dozor a četné rozbory lučební. Nevěnuje-li se osmose náležité píle a dohlídky, nejsou výsledky nikdy uspokojivé, nýbrž povrchní, nedbalou prací vznikají citelné ztráty. Protržením archů pergamenových vtéká melasa přímo do vody odpadní a t. d.

Čím vyšší má býti zlepšení kvocientu, tím větší musí býti zředění syrobu a současně rostou též ztráty melasy, jež difunduje do vody odpadní.

Pergameny pokrývají se během práce vrstvou kalu a prolínavosti ubývá. Za tou příčinou vypouští se každých 24 hodin tekutý obsah, osmogén naplní se horkou vodou, ku kteréž přičinilo se něco kyseliny solné, a nechá se asi ¼ hodiny v klidu. Po vypuštění vody převrátí se celá soustava rámů kolem osy, načež skrze komory, jimiž protékala prvé čistá voda, po té proudí melasa i naopak. U novějších osmogénů mění se oba proudy zvláštní střídkou mechanickou, tak že netřeba obraceti aparátu.

Konečně přestává několikadenním upotřebením pergamenu prolínavost jeho naprosto a melasa vytékala by s kvocientu nezměněným. Po čase nutno tedy práci přerušiti a staré archy vymění se čerstvým pergamenem. Podle jakosti vytrvá papír 8—14 dnů i déle.

Spisovatel této úvahy sledoval osmosu v roce 1873 v několika cukrovarech francouzských a belgických; v poslední době doplnil názor svůj v továrnách domácích, do nichž zavedena byla osmosa teprvé v posledních 3 letech. Původně vytvořený náhled o tomto jinak velmi zajímavém a důmyslně promyšleném způsobu práce v ničem se nezměnil a neváháme naznačiti jej stručnými slovy.

Osmosa jest na ten čas nejlacinějším pokusem těžení cukru z melasy a může v krajině, kde uhlí jest laciné, při vhodných poměrech obchodních (nízká cena melasy a t. d.) a při bedlivém, racionelném počínání poskytnouti mírného zisku. Není-li těchto podmínek, nedocílí továrník žádného výtěžku, nýbrž může doznati ztráty.

O zavedení a částečné zdokonalení osmosy v našich cukrovarech mají zásluhy: *H. Karlík* v Labské Týnici, *H. Keyř* v Litovli, *Frt. Knapp* na Peruci, *Suchomel* v Lipníku a j. Dotýčná pojednání uložena jsou v posledních ročnících *„Chem. Listů“* a pražského časopisu pro průmysl cukrovarnický v Čechách.

Zavírajíce stať o těžení cukru z melasy, konstatujeme, že problém tento dosud není rozluštěn, ač nejsme již tuším cíle daleci; rozluštění záhady bude zajisté jednoduché a bude míti svůj základ v dokonalejším poznání chemické povahy cukru samého a zákonů melasotvorných.

Upotřebení melasy. Největší část melasy bývá zpracována v lihovarech. Zředěná, částečně kyselinou solnou neb sírovou zobojetněná melasa (zápara) rozkládá se v příznivé teplotě účinkem kvasnic na kyselinu uhličitou a líh. Posléze řečená zplodina kvašení přepuzuje a odděluje se destilací od zbývajících *výpalků*. Částečně užívá se též melasy co přísady ke krmivu.

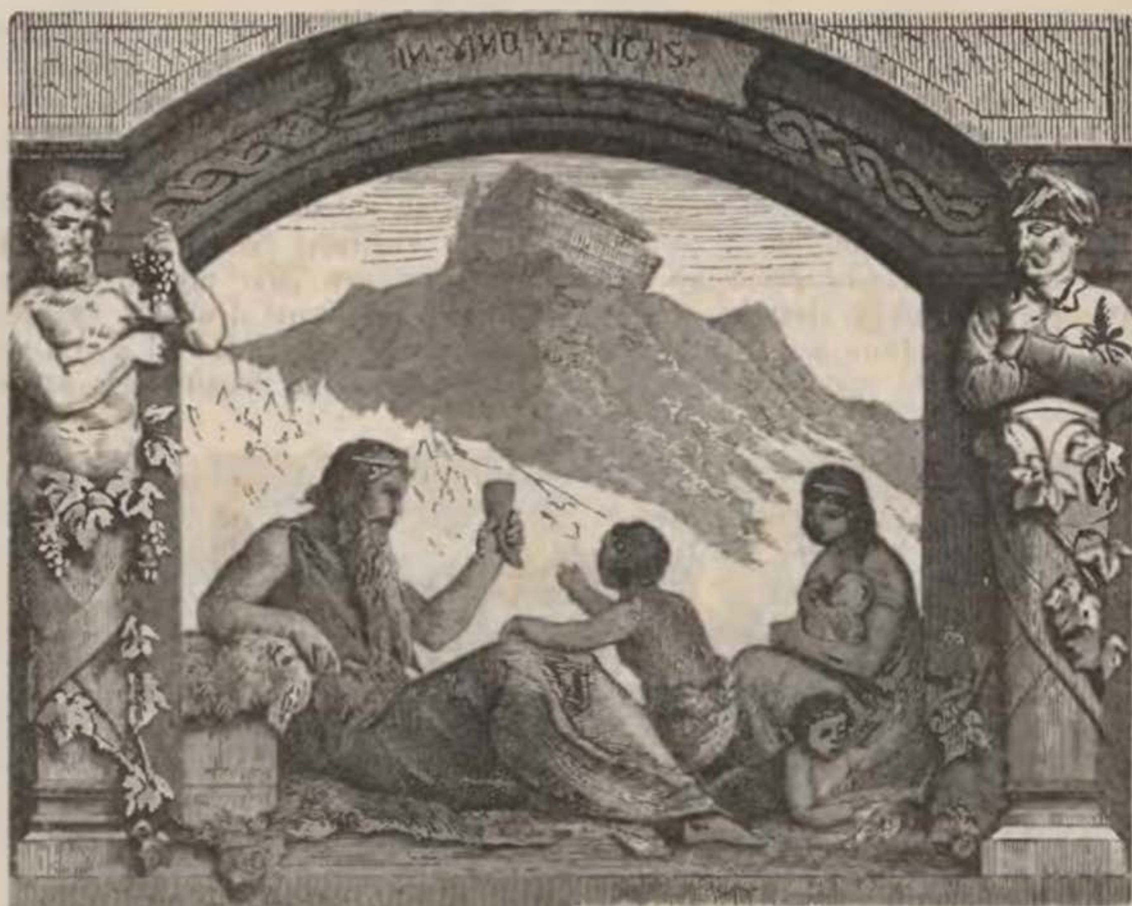
Výpalky (Schlempe) drží v sobě největší díl zemitých součástek, jež byla řepa půdě odňala, mimo to značné množství sloučenin dusíku. Z toho vysvítá znamenitá hodnota výpalků co *mrvy draselnato-dusíkaté*.

Odpařováním do sucha a žíháním zbytku nabývá se z výpalků surové *salajky* čili *potaše*; z té vyrábí se čistěním prostý uhličitan draselnatý k účelům mydlářství, sklářství a barvířství.

Se stanoviska národohospodářského vidí se býti *mrvení půdy odpadky melasovými* jedině racionelným upotřebením, neboť vracíme půdě, což její jest a činíme ji schopnou k dalšímu plození.

Jan Vinc. Diviš.





Obr 79.

Vinařství.

I. Dějiny českého vinařství.

„Noe obíraje se s zemí začal dělati vinice a pije víno, opil se,“ tak zaznamenal Mojžíš v Genesis IX, 20. Tato a mnoho jiných zpráv starých patrně svědčí, že réva vinná již od pradávna známa a pěstována byla. Za původní vlast révy vinné považují badatelé Kavkazsko, kde podnes možno po skalách a stromích spatřiti divoce se vinoucí révu vinnou s malozrnými hrozny. Odtud rozšiřována réva vinná na všechny strany, do Řecka, Panonie až i do Moravy.

Krátce před zavedením náboženství křesťanského v Čechách kázala Ludmila, dcera Slavibora — pána hradu Pšovského na mělném vrchu, pod nímž se Labe s Vltavou pojí — révu z Moravy přinésti a štípiti. Až dosud se severně od Nedomic nalezá stráň „vinice svatováclavská“ nazvaná, na níž svatý Václav, vnuk svaté Ludmily, již knížetem jsa své síly tužil, kopaje a

všeho, čeho potřeba bylo, bez uzardění konaje, by vína k svatým obřadům v hojnosti bylo. Svatý Václav se od těch dob nazývá patronem vinařství českého a vinaři bývalého poctivého pořádku král. věnného města Mělníka zasvětili jemu oltář v chrámě Mělnickém a ozdobili cechovní korouhev obrazem jeho (obr. 80.).

Podobně v 10. a 11. století zakládány vinice okolo Prahy a Litoměřic, jak v starých listinách mnohonásobně zaznamenáno shledáváme.

Znamenitého rozšíření a zvelebení dosáhlo vinařství české za panování krále českého a císaře římského Karla IV. Z rozkazu jeho mýtěny lesy a divoce porostlé břehy vltavské. Uznav pak dosud pěstované druhy za špatné, dal Karel IV. z Burgundu a krajin porýnských révy nové přinésti a stal se takto zakladatelem ušlechtilejšího vinaření v Čechách. Z druhův sem zave-



Obr. 80. Starobylá cechovní korouhev vinařská v Mělníce.

dených nazvali Čechové nejlepší révu pro červené víno „roučím“ pro ranné zraní, a nejlepší révu pro bílé víno „prynčem.“

Pro Čechy zůstane vždy památným řád k dělání vinic v zemi České, vydaný roku 1358, jímž Karel IV. nařizuje, aby každý, kdož má hory ve vzdálí 3 mil od Prahy, počal dělati vinice 16 prutův v délí*) a 8 prutův v šíří. Osvobodiv hory viničné od obyčejné berně zemské pro věčné časy, vydal proti škůdcům jejich nejpřísnějších trestův a zařídil úřad hor viničných, jehož prostřednictvím nákladník hor viničných z každé vinice po uplynutí prvních 12 let zavázán byl odváděti koruně půl džberu**) vína. Představený úřadu hor viničných čili horní, také perkmistr zvaný, ustanoven byl dle toho řádu konšely Sta-

*) Prut měl 8 staročes. loktův, 16 prutův asi 75·7 metrů a výměra vinice obnášela tolik co jeden korec aneb 28·7 akrů.

**) Džber vína bezpochyby tolik co 8 pint anebo 14·3 litrů.

rého města Pražského. Horní s písařem a osmi konšely*) ze tří měst Pražských byli úřadem horským. V úřadě tom veden urbář**) všech vinohradů se zevrubným udáním výměry a nákladníkův. Všechny prodeje, odkazy, směny, svobody, trhy vín, rozepře a nálezy zanášeny do knih perkmisterských***). Perkmistr měl dohled nad řádným vykonáváním prací viničných, nad vinařskými pořádky a nad vinaři. Všeliké nepořádky trestal pokutami, vězením i ztrátou vinic samých dle usnesení úřadu hor viničných. Perkmisterský úřad ustanovoval ceny vín a bděl nad tím, aby bryndání a opravování vín domácích i cizích se nedělo, aby lidé na takových bryndaných vínech nezdraví svého za své peníze sobě nekupovali.

Významná pro péči, aby vinice řádně vzdělávány byly, jest přísaha starších vinařův, která se jim při obnově neb volení jich od perkmistrův na ten čas zřízených ukládala. Zněla na př. pro Mělnicko doslovně takto:

„Slibuji a přísahám pánu bohu všemohoucímu, blahoslavené panně Marii, matce boží a všem svatým, též J. M. K. panu rychtáři, panu purkmistru a radě, pánům starším obecním, též p. úředlníkům hor viničných města Mělníka nad Labem, že v této povinnosti, do kteréž za staršího vinaře vstupuji, předně cti a chvály boží vyhledávati, pobožně živ býti, dobrý příklad na sobě dávaje, věrně a upřímně na vinicích pracovati, mladší vinaře k tomu míti a napomínati a dle nejvyšší možnosti mé vedle artikulův od J. M. K. pana rychtáře, pana purkmistra, p. starších obecních a p. úředlníkův hor viničných vydaných, se říditi a nimi spravovati, všelijaké oplzlé a nestydaté mluvení i jiné neřády při týchž mladších vinařích i dělnících přetrhovati, ničehož žádnému buďto pro přízeň nebo nepřízeň ani jaké dary nepřehlížeti, nýbrž všecko, což by k vzdělání pořádku vinařského užitečného býti mohlo, vyhledávati a zvelebovati, i jednomu každému za spravedlivé činiti chci. Tak mně toho dopomáhej pán bůh všemohoucí, blahoslavená panna Maria matka boží i všickni svatí boží. Amen."

Že v Čechách vzdělávání vinohradů na vysokém stupni dokonalosti stálo, dokazuje nejlépe kniha jazykem českým sepsaná a vytištěná v Starém městě Pražském skrze Jana Hada, kantora, r. 1558: „Vinice v jakém položení má býti a jakým spůsobem člověk má ji dělati, aby toho hojný užitek mohl míti. Při tom také jak se víno chovati a opatrovati má."

V knize té všechna až dosud odporučovaná pravidla, zejména o pěstování keře vinného na hlavu, hluboké kopání, částečný řez za zelena a při vinobraní sbírání zralých a ponechávání nezralých hroznů na pozdější dobu nalézají svého místa. Pozdější úpadek vinařství českého jest předpovídán v knize této v odstavci o vinařích následujícími slovy:

„Znamenavši, že nákladníci hor viničných k mnohým škodám přicházejí skrze nerozumné a neumělé vinaře, a to tím schází, *že mnoho jest vinařů toliko jménem, ale skutkem umějí velmi málo*, neb mnohý pobude fejlířem při vinaři přes léto a hned se na to za vinaře zjedná a nebude znáti réví vinného . . . a tudy takoví vinařové k znamenitým škodám nákladníky hor viničných přivozují a pročež aby na samo umění vinařovo nespoléhal, ale aby při díle viničném každý známosť měl a šetřil časův k dílu, kdy co potřebné dělati na vinici neb lépe-li člověk dělá, lepší užitek má."

Důkaz, že vinařství v Čechách vynášelo, podává nejlépe urbář panství

---

*) Královská instrukce z r. 1590 odstavec 27. o právech perkmistrovských.

**) Soupis.

***) Dle zprávy prof. Frencla, nalezá se v listovním úřadě v Karlíně 39 knih perkmisterských. Do polovice 15. století zapisováno vše latinou, později češtinou — výminečně němčinou. Po bělohorské bitvě až do císařovny Marie Terezie česky a německy, od té doby německy. Teprv v novější době tu a tam česky. Roku 1848 úřad perkmisterský vyzdvižen. Nejstarší zápis datován 1398.

Roudnického*) z roku 1592, kde se uvádí, že vinice Sovická výměry 35 korců 100 sudův**) ročně dávala t. j. asi 40 hektolitrů vína po hektaru vinice.

Jakou péči věnovali Čechové chování vína ve sklepích, dosvědčují nejnápadněji velkolepé sklepy, pomníky vinařství českého. Z těchto monumentalních staveb uvádíme starý sklep Žernosecký, stavěný v 13. století a dostavěný r. 1684. Sklep ten může pojmouti asi 50.000 věder vína, má podobu římského kříže a do něho se pouze na počátku stoupá dolů, později nahoru. K osvětlení 6 oddělení sklepa toho spotřebují se 2 centy svíček. V nejzadnějším a zároveň nejvyšším oddělení proudí ze skály opukové studený ledový vzduch.

Roudnický zámecký sklep vystavěn v 17. století knížetem Václ. E. z Lobkovic a může pojmouti přes 20.000 věder. Do něho možno vjeti s vozem i s koňmi.

Mělnický zámecký sklep, vystavěný o dvou poschodích, vyniká taktéž svojí starobylostí a rozsáhlostí a chová v sobě vždy nejméně 3000 věder Mělnického.

Tato péče na vinicích a sklepích byla odměňována tím, že česká vína stala se ozdobou tabulí vznešených.

Rozkvětu vinařství českého uškodily náboženské války a zejména nejzáhubnější ze všech válka třicetiletá. Ta připravila Čechy nejen o nejpřičinlivější a nejosvícenější obyvatele, ale také o kvetoucí vinařství. Od těch dob zahnízdila se do vinic a sklepův českých neznalosť, tak že Riegger ve svých „Materialien“ z roku 1790 píše: „Úpadek vinařství českého sluší připisovati neznalosti umění vinařského. Měšťané Mladoboleslavští přenechávají své vinice neznalým vinařům, kteří staré baby k výpomoci berou. Když pak vinař nedbalé dílo denní bez pořádku skončil, přijde hospodář a posází vinici chřestem, zeleninou a stromy a diví se, že mu réva dává málo a nezralých hroznů.“

I slavné paměti Karlem IV. udělené privilegium Pražanům bylo po 400 letech Karlem VI. zrušeno k vůli povstalým důležitým příčinám a válečným záležitostem***). Vína Pražská napotom jako jiná česká vína pod královské berně pojata, tak že se z nich u bran Pražských i před roztáčením stejně s českými a cizími víny platilo.

Okolo roku 1830 potkáváme se v Čechách opět s milovníky révy vinné, kteří k povznešení vinařství českého pracovali. Byli to zejména baron Wimmer a jeho sekretář Bamberger u Prahy, lékárník Wolf v Horách Kutných, Wotruba v Litoměřicích, profesor Balling na Pražské polytechnice a spolek štěpařský při c. k. vlastenecké společnosti pro království České. Výsledky činnosti jejich byly slabé a vinařství klesalo čím dále tím více.

Dle úředních dát bylo v Čechách vinic:

roku 1820	4480	jiter,		
„ 1857	1853	„		
„ 1871	1700	„		
„ 1872	1200	„		
„ 1873	1290	„		
„ 1874	1319	„	čili 758·4	hektary,
„ 1875			771	„
„ 1876			790	„
„ 1877			795	„
„ 1878			800	„
„ 1879			835	„

*) Laskavostí p. bibliotekáře Dvořáka propůjčeno.

**) Staročeský sud měřil 7 věder, jedno vědro 32 pint, jedna pinta 4 žejdlíky a jeden žejdlík tolik co 0·447 litru.

***) Vypsání poddanosti Münchener Staatsarch. 5/22 b.

Jak z výpočtu vidno, dosáhlo ubývání vinic svých mezí a nastal obrat, tak že možno dnes říci: vinařství české rozmahá se.

Zásluhu o toto rozmahání se vinařství v Čechách má v první řadě nezapomenutelný kníže Josef z Lobkovic r. 1875 zemřelý (obr. 81.). Jsa milovníkem vinařství staral se všemožně o zvelebení vinic na panství Dolno-Beřkovském. Ve své blahodějné činnosti nalezl v c. k. odborním radovi na odpočinku Dr. Ant. Schmidtovi důmyslného a smělého tvůrce vinohradů.

Dvojice ta neoblomnou vůlí popoháněna spůsobila rozhodný převrat v názorech o vinařství českém. Kníže Josef z Lobkovic dal hojně prostředkův a rada Schmidt vzletných slov a napínavých rozpočtův, a tak dosaženo významných výsledkův. Není to více mínění, — jest to draho zakoupená pravda, že vinařství v Čechách má budoucnosť, pak-li se opatrně a znalecky podniky spravovati budou.

Příklad v Beřkovicích daný šířil se po vlastech českých, a tak zakládali nové vinice zejména: Comes Veith v Liběchově, kníže Arnošt Windischgratz v Troji, hrabě Rudolf Chotek v Jiňovsi, v. říd. Vinc. Prosek na Klamovce,



Obr. 81. Kníže Josef z Lobkovic



Obr. 82. Výstava českých vín v Mariboru r. 1876

rytíř Horský z Horskýsfeldu v Kolínsku, Lorenz v Berouně, Klimeš v Chrudimi, Cífka u Loděnic, Viktorin na Mělníce, hospodářská škola v Hracholuskách a j.

Vína nového pěstování nalezala obliby a pití českých vín přicházelo do módy. První hromadné vystoupení českých vín před veřejnosť stalo se r. 1857 ve Vídni za příležitosti rakouské hospodářské lesnické výstavy. Z Čech obeslalo tuto výstavu 6 vystavovatelů (hrabě Nostic-Rinek Ervin, hrabě Ervin Schönborn, kníže Jiří Lobkovic, J. Wotruba a j.) 20 druhy vín. Tehdejší referent o vínech Dr. Hlubek vyslovil, že česká vína dobyta z hroznů portugalské (?) a clavenské (?) révy *velmi slabá* jsou. Naproti tomu dokázal Dr. Pohl ve své zprávě (Chemisch-Technische Untersuchungen), že česká vína ta nejsilnější jsou.

Druhé hromadné zastoupení českých vín stalo se roku 1876 v Mariboru ve výstavě rakouských vín. Jak vína česká při druhém svém hromadném vystou-

pení pochodila, podal jsem ve své zprávě, co zástupce celé kollekce a zároveň juror (obr. 82.).

Ve zprávě té pravil jsem: „Na vyzvání zemědělské rady pro království České zaslali následující nákladníci hor viničních vína do výstavy:

1. Hrabě Rudolf Chotek,	vína z	Jeňovse.
2. Rytíř Frant. Horský,	„ „	Lžovic u Kolína.
3. Karel Kostecký,	„ „	Litoměřic.
4. Marie Laubeová,	„ „	„
5. Kníže Ferd. z Lobkovic,	„ „	Doleních Beřkovic.
6. „ Moric „	„ „	Roudnice.
7. Hrabě A. Nostic,	„ „	V. Žernoseku.
8. Čeněk Prošek,	„ „	Klamovky u Mělnika.
9. Baron Puteani,	„ „	Bulovky u Prahy.
10. Eduard Schmied,	„ „	Zálesí.
11. Kn. J. A. Schwarzenberg,	„ „	Lovosic.
12. Hr. Er. Schönborn,	„ „	Košťálu.
13. Jan Turek,	„ „	Mlazic.
14. Karel Votruba,	„ „	Litoměřic.
15. Karel Židlický,	„ „	Troje.“

Znaleckou kommissí, skládající se z 30 jurorů z celého Rakouska, uděleno kolekci nejvyššího vyznamenání, totiž stříbrné státní medalie. Úsudek o českých vínech byl rozličný, ale v tom se soudcové všichni shodovali, že česká země plodí výtečná vína, kterým až na výjimky schází řádné sklepní hospodaření. Labín 68. ze sklepův knížete Ferdinanda z Lobkovic uznán za jedno z nejpřednějších vín rakouských, zejména co do stavby jeho a harmoničnosti. O ryzlinku 72. z téhož sklepa vynešen úsudek, že náleží mezi všemi vystavenými ryzlinky, které na výstavě zastoupeny byly, k těm, co mají nejvíce ráz ryzlinkový. Svojí vůní okouzloval ryzlink Kolínský, jinak slabý. Tělnatostí a vůní vynikalo bílé Burgundské 72., Beřkovské a Košťálské 68., zachovalostí Žernosecké 48. a harmoničnosti a lahodou Burgundské 74. Lovosické.

Na konci své zprávy pravil jsem: „Aby se vady českého vinařství odstranily a těm, kteří ku zkáze českého vinařství pracují, řemeslo překazilo, bylo by žádoucno, aby nejpřednější nákladníci hor viničných a majitelové sklepů dohromady založili spolek na vznik a zdar vinařství českého. Účastníci spolku toho by se zavázati museli, stejná pravidla při manipulacích sklepních zachovávati, společnými známkami výrobky své označovati a v cizozemsku společné sklady zakládati. Jen na ten způsob by naše česká vína dosáhla hojného odbytu a získala si čestného jména.

Dosáhnutím odbytu a jména doděláme se pak toho, že se najdou nákladníci, kteří pusté naše stráně oživí a přispějí k tomu, by krásná naše vlasť i tam, kde dosud pusté stráně se spatřují, zeleným rouchem se přioděla. Velká myšlénka našeho slavného otce Karla IV. poznovu našla přátel a dejž bůh, by v skutek podruhé uvedena byla.“

Podobně jako do Mariboru obeslána byla světová výstava v Paříži r. 1878, ale pouze 5 vystavovateli a vína pocténa i tu medalií a pochvalnými uznáními.

Nejnovější společné vystoupení českých vín stalo se r. 1879 ve Vídni za příležitostí 2. rakouského vinařského sjezdu*).

Výstavy súčastnilo se 19 nákladníkův hor viničných s 63 druhy vín z 15. ročníkův.

Zastoupeny byly skoro veškeré vinařské kraje, zvlášť pak: Mělnicko, Žernosecko, Berounsko a Chrudimsko.

---

*) Viz Chemické listy 1879.

Počet veškerych vín celé vystavy obnášel 575 druhův.

Ochutnaná vína vřaděna do 4 tříd a sice: do 1. třídy vína výborná, do 2. třídy vína dobrá, do 3. třídy vína prostřední, do 4. třídy vína špatná. Vína v dokvašování se nacházející a nemocná označena 0.

Veškerá pak vystavená vína roztříděna následovně:

do 1. třídy	18	druhů	vín čili	3·10%,
„ 2. „	121	„	„ „	21·00%,
„ 3. „	269	„	„ „	46·70%,
„ 4. „	130	„	„ „	22·00%,
„ 0 „	37	„	„ „	7·20%.

Česká vína posouzena dle ročníků a barvy, i vřaděno z českých vín:

do 1. třídy	4	druhy	t. j.	6·4%,
„ 2. „	22	„	„	34·9%,
„ 3. „	32	„	„	50·8%,
„ 4. „	4	„	„	6·4%,
„ 0 „	1	„	„	1·5%.

Ve výstavě v Mariboru roku 1876 bylo 40 druhův českých vřaděno takto

do 1. třídy	7	druhů	t. j.	17·5%,
„ 2. „	17	„	„	42·5%,
„ 3. „	10	„	„	25 %,
„ 4. „	2	„	„	5 %,
„ 0 „	4	„	„	10 %.

Posuzujeme-li sami naše česká vína, tu má takové posuzování zajisté vždy ráz více méně jednostranný.

Ve sboru soudcův byl pisatel jediným z Čech, ostatní soudcové pocházeli z jednotlivých korunních zemí, většina z Vídně. Úsudek takového sboru tudíž zasluhuje, aby bedlivě byl uvažován.

Z procentových čísel lze seznati, že nestojíme v pozadí. Máme v 1. i v 2. třídě skoro dvakrát větší počet vín než celek (Cisleitanie).

Porovnáme-li však výsledek letošní s výsledkem v Mariboru, shledáme, že ve Vídni posuzovali naše vína přes příliš přísně. Ale i ten výsledek nás přesvědčí, že se Čechy hodí velmi dobře k pěstování vína.

O českém vinařství jednají následující spisy:

R. 1437. Bohuněk: Zpráva o štepích.
R. 1471. Petr Krestensis: O vinných keřích a vinicích.
R. 1558. Had: O vinici — a jak se víno chovati má.
R. 1596. Mathiola: Herbář.
R. 1599. O vinných zkušenostech.
R. 1631. Petržilka: O vinicích.
R. 1706. Krištof Fišer: O hospodářství.
R. 1736. ? Melniker Wein gegen Podagra und Steinschmerzen.
R. 1814. Dr. David: Mělník.
R. 1833. Bamberger: Poučení k připravování vína.
R. 1835. Dlabač: Disertatio de vino Melnicensi.
R. 1835. Scham's: Weingärten Oesterreichs, Mährens und Böhmens.
R. 1854. Děkan Filip Čermák: O pěstování vína v „Živě."
R. 1856. Schubert: Mělník.
R. 1861. Professor Balling: Weinbereitung.
R. 1864. Dr. Pohl: Untersuchung österr. Weine.
R. 1868. Babo: Obrazy vinařství, přeložil Dr. Kodým.
R. 1869. Dr. Schmidt: Přednáška v klubu o českém vinařství.

R. 1870. Vrchní ředitel V. Prošek: Fortschritte des böhmischen Weinbaues v Komer's Jahrbuch.

R. 1870. Dr. Schmidt: Návod k pěstování vína, čes. a něm.

R. 1870. Eckert: Nauka o víně.

R. 1870. Roth: Nauka o pěstování révy.

R. 1772. J. Šimáček: Přednáška v Roudnici o důležitosti vinařství česk.

R. 1873. Hohenbruck: Weinproduktion Oesterreichs.

R. 1875. Dumek: O pěstování vína.

R. 1875—6. J. Šimáček: O druzích rév ku pěstování tab. hroznů, o hnojení vinic, o podlomu, o vazbě, o řezu, o kopání.

R. 1876. Dr. Mazanec: O víně Mělnickém — Beřkovském.

R. 1876. Výbor výstavní o českém vinařství ku Mariborské výstavě.

R. 1876. J. Šimáček: O vínech českých v „Chemických listech."

R. 1877. — Zápisky bývalého vinařského pořádku na Mělníce a zpráva o 21 schůzích vinařského spolku. — Památky vinařství českého, vinařství v posledním desítiletí.

Vícero článků o vinařství českém v časopisech od Dr. Kampelíka, K. Lambla, Stočka, Schmieda, Weigerta, Růžičky a j.

R. 1878. Ant. Kausek, hospodář. úředník v Kolíně: České vinařství.

R. 1879. Vinařství. Sepsal Fr. Vohralík, učitel nauk zahradnických na škole hospodářské v Chrudimi.

R. 1879. Věstník vinařského spolku okolí Mělníka, nákladem Josefa Šimáčka, t. č. předsedy vinařského spolku. (Vychází i v roce 1880.)

II. Réva vinná.

Réva vinná zaujala jedno z nejpřednějších míst v říši rostlinstva pro výtečné své plody, pro něž stala se předmětem pěstování všech dob a rozšířila se až přes hranice podnebí jí přiměřeného. Nejmalebnější krajiny a nejpůvabnější letohrádky vídáme jí zdobeny. Společnost lidská vykázala také nápoji z plodin révy vinné připravovanému v lékařství velmi důležité a mezi nápoji nejprvnější místo, zasvětivši jej k obětím božským.

Opatrným pěstováním dosahuje keř vinný znamenitého objemu a hojného ovoce. Tak byla ve světové výstavě ve Filadelfii r. 1877 vystavena réva vinná, která měla v kmenu průměr půl metru*). Ročně dávala tato réva 7500 krásně vytvořených, tmavočervených, velmi chutných hroznů, kteréž průměrně vážily půl druhé libry. Tato neobyčejná réva jmenována „raisin de la mission" a byla r. 1775 vsazena. Podobná menší réva se pěstuje v parku král. zámku Hampton court (čti Hemtn kort) u Londýna a dává ročně 2000 hroznů. Že i v Čechách obrovské keře pěstovány býti mohou, dokazuje panská zahrada v Břežanech, kde r. 1872 se nalezaly vinné keře mající 1300 úplně zralých hroznů**).

Že i hrozny znamenitých rozměrův dosahují, zjevno ze zprávy z Dublína, kde zahradník vystavil hrozen, vážící $9^1/_2$ kilogr., z keře nazvaného gros guilleaume***).

Jaké hodnoty může výrobek z hroznů keře vinného dosáhnouti, okazuje 1861. Johannisberské. Sud tohoto vína, obsahující 980 litrů, prodán r. 1873 za 28.000 zl.

Aby však se znamenitých výsledkův dosáhlo, nevyžaduje keř vinný pouze výtečnou polohu a uspůsobilou půdu, ale i pozorné pěstování, neboť nedbalým pěstováním upadá v té míře, že nabývá platnosti: „vinice — bídnice."

---

*) Deutsche Wein-Zeitung 1878 Nro. 10.

**) Keřů těch více není, byly vykopány

***) Weinbau 1878 Nro. 8.

Půda ku pěstování keře vinného počíná, kde pluh přestává ryti, na stráních kamenitých, neb známo, „bez kamení vína není“. Však ne každá stráň jest příhodná ku pěstování keře vinného. U nás v Čechách hodí se k tomu účelu pouze polední a západní stráně.

Ústroje révy.

Kořeny révy vinné jsou dvojího spůsobu. Dolení jako praví skalníkové vnikají do značné hloubky a opatřují hojné vláhy, tak že réva vinná za parných dnův letních bujný vzhled ještě poskytuje, kde jiné rostliny již vadnou. Hoření kořeny z vrchní hnojené půdy přivádějí révě, zejména v jarní době, kdy hojnosť vláhy v ornici obsaženo jest, popelnaté a bílkovité potraviny. Nejhořejší kořeny, které naši předkové kořeníčkem a noví pěstitelé dle německého rosnými kořínky nazývají, vyrůstajíce skoro na povrchu půdy, nemají značného vlivu na výživu, anobrž zabraňují povstávání hlubších kořenů a z té příčiny je opatrný vinař odnímá (ramuje).

Okořeňování se jednoletých výrostů keře vinného, tak zvaných řízků, děje se velmi rychle. Ponoří-li se řízek vyzralého jednoletého réví jedním koncem do vody tak, aby druhým koncem volně ve vzduchu byl, tlačí v mírné teplotě kořínky ve vodě a mlází ve vzduchu (obr. 83.). I u řízků do země vstrčených děje se tak (obr. 84.). Nejvíce kořínků vyráží z kroužku, kde jednoleté réví se stařinou srostlé bylo. Kroužek ten, v němž se nalezá veliké množství zárodků na oka — tak zvaná spící oka — ponechává se řízkům. Na této uspůsobilosti zakládá se rozmnožování keře vinného řízky a rozvody.



Obr. 83. Řízky ve vodě.

Nadzemné díly keře vinného různí se od sebe dle stáří, i rozeznáváme: stařinu, réví a mlází. Stařinou jmenujeme všechny díly, které jsou přes 2 roky staré. Kůra stařiny jest odsedavá a suchá. Ze stařiny z pravidla vyrážejí pouze jalové t. j. neplodné letorosty. Stařina dle pěstování má rozličnou tvárnosť. Pěstováním nízkým povstává babka aneb, jak pravíme, hlava. Zřezává-li se každoročně réví u samé hlavy, povstává lysina; ponechává-li se vícero výrostků na hlavě, povstává rohatina; zřezáváním réví na málo ok, postupně vždy výše, vyvine se stařec *); vedením keře na stěny, blanky a dráty povstane kmen, ramena a větve.

Při každém spůsobu pěstování zachovává se to pravidlo, aby se stařiny jenom tolik ponechalo, co nejnutněji zapotřebí jest.

Jednoleté výrůstky na stařině nazývají se *réví* a soujem všeho réví jest dříví. Kroužek, tvořící hranici mezi révím a stařinou, nazývá se *oční kroužek.* Na réví rozeznává se: dřeň, rýhovaná kožka, články, kolínka a oka. *Dřeň* tvrdších druhův jest hustší a tenší; měkkých druhův řidší a obsáhlejší. *Kožka* jest barvy hnědé až bělavé, rýhovaná a více méně skvrnitá. *Články* nazývají se dle délky krátké (až 4 cm.), prostřední (4—7 cm.) a dlouhé. Na svých koncích jsou články stloustlé, čímž povstávají kolínka. Na koncích článků umí-

*) Německy Schenkel.

stěno hlavní a vedlejší oko čili podoko. *Oko i podoko nazýváme oči* *). Každé zdravé oko a často i podoko na jaře nabobtnává, stává se *holoubátkem,* z kterého se rozvine sloupek, dále pak letorost čili, jak vinařové praví, ratolest. Soujem všech sloupků a zelených *letorostů* nazývá se *mlází.* Letorost, na němž se vytvořilo 2—5 hroznů, nazývá se plodonosný, a letorost bez hroznů sluje jalový. Zakrnělé letorosty — pouze několik listův hvězdovitě rozložených — slují můrky. U některých druhův, zejména u slabých v dříví, vydává již první oko réví plodonosné sloupky; u jiných, zejména bujných druhův, teprve 5., 6. oko



Obr. 84. Řízky v zemi.

Pravidlem však mozno říci, že dobře vyzralé réví na nejposlednějších okách — od stařiny nejvíce vzdálených — dá jisté plodonosné sloupky. O takových okách praví zkušení vinařové, že „víno v nich klokotá“.

Každý řádně vyrostlý letorost skládá se z článků (25—83 a více) kolínky od sebe oddělených. Na konci článků jsou střídavě umístěny listy a v úžlabinách jejich vyrůstají *pazouchy* čili postranné výhonky. V úžlabinách listů vedle pazouchů nalézá se spící oko se záložnými oky. Spící oko jest nadějný

*) Tam kde se mluví o soujmu oka a podoka, užívám, jako to i lid činí, dvojného čísla

zárodek na plodonosný letorost a vyžaduje veškeré pozornosti; neboť vylomením pazoušku aneb předčasným osečkováním rozvine se téhož roku a úroda zmařena jest. Naproti listům vyrůstají *hrozny* a v dálším pokračování *úponky*, jinak ručičky zvané.

Vrchol letorostů, zvláště ale sloupků, mívá rozličné zbarvení, což při popisování na váhu padá.

Úplně vytvořený *list vinný* nalézá se naproti hroznům, jest zaokrouhlený aneb 3 až 5tilaločný s choboty více méně vhloubenými. Nesahají-li choboty do půli, nazývá se list laločný; sahají-li do půli, nazývá se rozeklaný; sahají-li více než do půli — dělený; sahají-li až k řapíku — polo a zcela stříhaný. Na obvodu jest list vinný nestejně a hrubě pilovaný. Zuby pilování jsou více méně špičaté, což zejména se pozoruje při vrcholovém zubu. Barva listu bývá rozličná na rubu a líci a obzvláště pro určování druhu slouží poznávání jeho zbarvení na podzim.

Povrch listu bývá na rubu hladký, vlnitý, chlupatý až plstnatý. Žíly čili nervy vystupují více méně, bývají zbarveny a zejména pro určování zasluhuje úvahu bod, kde se stýkají. Řapík vinného listu jest buď tak dlouhý jako hlavní nerv nebo kratší nebo delší.

Zárodky květu umístěné naproti listům rozvinují se dle druhův révy a dle polohy, dříve nebo později; u nás průměrně okolo 24. června. Tu praví vinař „co 14 dní před a 14 dní po svatém Janu Křtiteli odkvete, to dá výborné víno.“ Objeví-li se v tom čase chladno, deštivo a větrno, oprchává květ a úroda mizí. Květ vinný jest květenství latnatého a skládá se z neúhledných žlutozelených kvítkův s pěti tyčinkami a jediným pestíkem. Dle druhův rozličných jest také rozličný poměr délky tyčinky k délce pestíku. Kalich jest nepatrný pětizubý a koruna pětilupenná. Lupínky koruny jsou na konci spojeny a odpadávají ve spůsobě čepičky. *Plod* jest hrozen, skládající se z *trapiny* a z *bobul*, které nazýváme zrnky. Hrozen bývá dle druhův krátký, dlouhý, jednoduchý, rozvětvený, ušatý, hustozrnný, řídkozrnný, stejno- a nestejnozrnný. Stopka hroznová bývá krátká, dlouhá, tenká, tlustá, s prstenem plodonosným aneb jalovým. Stopička zrnek bývá taktéž dle délky, povrchu a barvy rozličná. Zrnka se různí dle velikosti, slupek, blizny, obsahu a peciček. Při určování má rozhodný vliv chuť šťávy a doba zrání.

Úponky naproti listům ležící jsou provázkovité, závitkovitě se točící ústroje, sloužící k zachycování se letorostů. Na letorostech vyrůstají v úžlabinách listů pazouchy, jednou v pravo, podruhé v levo.

Naši předkové říkávali o vinici, na kteréž se nalézalo hojnosť letorostů, že má dobrý les.

Podobně jako javor a bříza na poraněném místě na jaře slzí, slzí také réva vinná. *Slzení révy* vinné stává se řezem, zejména děje-li se na jaře. Vyskoumáno, že není slzení každý rok stejné, že může trvati 12 až 60 dnů a že keř denně 10 až 950 kub. centim. šťávy ztrácí, což úplně závisí na vláze půdy, poloze, druhu a teplotě. Prof. Neubauer nalezl, že ve vyteklé šťávě jest 1·4‰ ústrojných a 0·7‰ nerostných pevných součástek rozpuštěno. Dle jeho měření obnáší tlak šťávy révy vinné 112 centim. výšky sloupce rtuťového.

Počet druhův révy vinné nelze dnes určitě udati. Dle nejnovější ampelografie, mezinárodní amp. kommissí vydané, popsáno dosud 749 druhův rév starého světa a 143 druhův nového světa. Roztřídění révy vinné starého světa *) touto kommissí schválené spočívá na tvaru zrnek, na povrchu rubu listového a na tvaru chobotu řapíkového. Dle toho rozvrhují se révy starého světa na tři třídy:

I. kulatozrnné,
II. podlouhlozrnné.
III. neurčitozrnné.

---

*) Vitis vinifera.

Každá třída pak se rozvrhuje na tři řady, a sice:

1. se spodkem lisým,
2. „ „ plstnatým,
3. „ „ vlnitým.

Každý řád na tři podřády dle chobotu řapíkového, a sice:

a) s chobotem otevřeným,
b) „ uzavřeným,
c) „ neurčitým.

Celkem roztříděny veškeré révy na 27 oddělení, kteréž se známkují číslicemi římskými, arabskými a písmeny.

Amerikánské druhy rozvrženy jsou v 5 skupení a sice:

1. Vitis cordifolia,
2. „ aestivalis,
3. „ labrusca,
4. „ rotundifolia,

a 5. Hybridy.

Popisování rév vinných jest dosti nesnadná práce, a aby se dosáhlo ve všech zemích viničných jednostejnosti, zachovává se postupu, kterýž přijat mezinárodní ampelografickou kommissí. Vzorec ku popisování rév určený, podávám v následujícím:

Internationální formulář ku popisu druhův révy vinné od H. Goethe, V. Pulliata a G. de Rovasenda.

1. *Jméno*, synonymy, domov, rozšíření druhu.

2. *Dějiny*, literatura a vyobrazení druhu.

3. Všeobecné vlastnosti *keře;* vzrůst silný, prostřední neb slabý; úrodnost velká, prostřední neb malá; choulostivý aneb otužilý proti zimním mrazům a jiným nepohodám; proti plísním (Oïdiu, Anthranose a j.); proti hmyzu (fyloxeře, obaleči, molu, roztoči a j.). Ponebí, půda, poloha a spůsob pěstování, které mu svědčí.

4. *Réví* tlusté, prostřední neb tenké, více neb méně táhlé s mnoha neb málo úponky; články dlouhé, krátké neb prostřední. Barva dříví, vlastností očí.

5. *Mládí* raší ranně neb později; hladké neb chlupaté; barva a jiné vlastnosti.

6. *Listy* úplně vyvinuté, velké, prostřední neb malé, okrouhlé, podlouhlé neb široké, tlusté neb tenké.

Choboty listů pravidelné neb nepravidelné, více neb méně hluboké, otevřené neb uzavřené. *Chobot řapíkový* otevřený (podřadí a); uzavřený (podřadí b); proměnlivý (podřadí c).

Líc listu hladký neb drsný, více méně lesklý, chlupatý, barvy světlé neb temně zelené. Rub listu hladký neb jednotlivě stojícími chloupky kryt (řád 1.); plstnatý, když chloupky se nedají lehce prsty setříti (řád 2.); vlnitý, ani hladký ani plstnatý, když chloupky se lehce dají setříti (řád 3.).

7. *Řapík* dlouhý neb krátký, tlustý neb tenký, hladký neb chlupatý, zelený neb červený.

8. *Opadávání listů* ranné (burgundské, ušlechtilé), neb pozdní (kadarka, cinyfal). Před opadáním se zbarvuje žlutě neb červeně.

9. *Hrozen* velký, prostřední aneb malý, dlouhý neb krátký, válcovitý neb kuželovitý, jednoduchý neb rozvětvený, hustozrnný neb řídkozrnný.

10. *Stopka hroznová a stopičky zrnek* dlouhé neb krátké, tlusté neb tenké, hladké neb bradavičnaté, zelené neb začervenalé, dřevnaté neb masité.

11. *Zrna* velká, prostřední neb malá, kulatá (třída I.) dlouhá, vejčitá, eliptická (třída II.), ani kulatá ani dlouhá, ale nepravidelného tvaru (třída III.). *Slupka* tlustá neb tenká, více neb méně trvanlivá, zelená, bílá, žlutá, červená, šedá, fialová, modrá, více méně ojíněná a tečkovaná. Obsahu masitého neb

šťavnatého, bílého neb barevného; chutě obyčejné, kořenné, muškátové neb jiné zvláštní.

Upotřebení co tabulový hrozen, na víno do sudu neb k obému.

12. *Zrání*: 1. doby velmi ranné na př. Madelaine Angevine, Malingre.
2. doby ranné na př. chrupka, burgundské.
3. doby pozdní na př. ryzlink.
4. doby velmi pozdní na př. Terre promise, Cornichon, Bermestia, Zabalkanskoi.

Zvláštní karakteristické vlastnosti.

III. Druhy révy v Čechách k připravování vína se hodící.

Na základě mnoholetého pozorování, zděděných zkušeností a požadavkův nové doby mohu z velikého množství různých druhův révy vinné pro Čechy odporučovati následující druhy:

A) pro červená vína:

1. *Burgundské modré*, kteréž od pradávných dob a i dosud v okolí Mělníka se nazývá rouči modré, a okolo Prahy kocinka. Vypravuje se, že Karel IV. když přišel do král. věnného města Mělníka, nalezl, že stráně tamnější hodí se k pěstování vína; i dal přinésti réví v medu z Francie a rozšířil je. Odtud prý pochází sláva a oblíbenosť mělnických vín. Až dosud se nalézá u Mělníka vinice s letopočtem 1348 ve zdi vyrytým, výměry 6 měr. Nejušlechtilejší burgundské „chambertin“ pochází z jedné a téže révy vinné, kterouž Francouzové „pinót“ nazývají. Ve výtečných ročnících dává réva tato také výtečný mošt a z něho se připravuje výborné kořenné a lahodné víno. Z prostředních a špatných ročníků jest však mošt málo cukernatý s převládající kyselinou a aby i takový mošt přirozeným spůsobem poopraven byl, nutno k hlavní sadbě burgundského vysaditi pomocné sadby a sice nejméně $^1/_{10}$ jakubského a $^1/_{10}$ portugalského, o kterých v následujícím pojednám.

2. *Jakubské v Mělnicku*, také černá cibeba zvaná, podobá se burgundskému v celém svém zevnějšku a různí se hlavně tím, že hrozen jeho o 14 dní dříve zabarvuje. Přezráváním hrozen jakubský se scvrkuje a hrozinkovatí, nehnije. Druh ten při každém spůsobu pěstování dává hojné úrody, není choulostivý a snese spíše nepohodu povětrnosti než burgundské. Mošt z hroznu jakubského obsahuje mnoho cukru a málo kyseliny. Víno samo o sobě jest mdlé a nemělo by velké ceny. Zcelené však s burgundským špatných a prostředních ročníkův, zejména před vylisováním, má cenu nemalou.

3. *Portugalské jest měkčí* druh révy vinné, hodící se do chráněných poloh. Hrozny velké a krásné — ranně zrají a mošt obsahuje málo kyseliny, a víno hojnost barvy. Víno o sobě jest mdlé a má více cenu jakožto prostředek k napravení burgundského vína z nepříznivých ročníků, když se přidá zejména před lisováním.

4. *Svatovavřinecké* v novější době mnohonásobně odporučované, dává hojné úrody a zraje dříve než burgundské a později než jakubské. Nevyniká však zvláštní kořenností a mívá více kyseliny než burgundské modré.

B) pro bílá vína:

5. *Ryzlink* u nás v novější době ve více okresích s výtečným prospěchem pěstovaný osvědčil se pro úrodnost a hodností vína. Ryzlink nepodléhá mnohým nepohodám povětrnosti a jde o něm v Rýnsku pověst: „ryzlink dává kabátek každý rok, elvín jednou za deset let.“ Za krátkou dobu, co se ryzlink u nás pěstuje, poznán dostatečně. Dáno mu obrazně jméno slavíka, poněvadž jeho hrozen vyhlíží neúhledně, v sudě ale zpívá líbezně, jako žádné jiné, víno, co se kořennosti a vůně dotýče.

6. *Prynč* ode dávna u nás tak jmenovaný jest druh tramínu u nás zdo-

mácnělý. Naši staří predkové druh ten tak nazvali. aby vyznačili, že dává nejprvnější víno ze všech vín „vinum princeps". Co se dotýče hroznu, podobá se v neúhlednosti ryzlinku, ale i také v jakosti vína neostává za ryzlinkem. V Žernosecku zaujímá prynč skoro ²/₃ sadby veškerých vinic.

7. *Burgundské bílé*, sestra burgundského modrého, roste bujně a dává jemné a kořenné víno. V prostředních ročnících vystupuje v něm nápadně nezralá kyselina (kys. jablečná). Ve Francii pěstuje se zvláště okolo města Chablis, od něhož i víno chablis se nazývá.

8. *Burgundské červené*, sestra předešlého, dává taktéž líbezné silné víno, hodící se obzvláště za přísadu k ryzlinku. Matolin možno použiti k připravě červených vín.

9. *Cinyfal zelený* od pradávna v našich vinicích pěstovaný, jest úrodný a hodí se velmi dobře co prostředek k opravě bílých vín z ročníkův nepodařených.

IV. Druhy révy v Čechách k pěstování tabulových hroznů se hodící.

K pěstování hroznů tabulových při stavení na stěnách, hodí se především následující druhy:

1. *Roučí slabé* (Malingre precoce*) dává hrozny prostřední velikostí se zrnečky podlouhlými, žluté barvy, tenké kožky a medové chuti. Keř jest slabého vzrůstu a vyžaduje krátkého řezu.

2. *Roučí jakubské* (Madelaine noir**) dává hrozny prostřední velikosti s kulatými zrnky modré barvy a kožky tuhé. Zraje brzo po svaté Majdaleně aneb po svatém Jakube, což původ dalo k jeho pojmenování. Keř jest slabšího vzrůstu, vzdoruje dosti mrazům a jiným nepohodám, vyžaduje krátkého řezu a jest velmi úrodný.

3. *Roučí hedbávné* (Frühleipziger, Seidentraube***). Druh tento v Mělnicku po různu pěstovaný jmenuje se *„cibeba bílá"* pro trvanlivost hroznů na keři. Dává hrozny dosti veliké, krásného vzhledu, podlouhlých, velkých zrn, žluté barvy s rezavými skvrnami, tenkou kožkou a líbezné chuti. Keř jest silný, vyžaduje dlouhý řez a časté hnojení.

4. *Roučí Lahnské* (Früher von der Lahn†), dává velké hrozny, velikých podlouhlých, bíle ojiněných zrn, s kožkou pevnou chruplavou, obsahu masitého, chuti líbezné. Svým bujným vzrůstem, krásným, velkým, na spodku plstnatým listem, vyniká nápadně. Keř jest velmi silný, hodí se ke krytí vysokých stěn a vyžaduje delšího řezu, silného hnojení a dobré půdy. Zraje o něco později než roučí hedbávné.

5. *Diamant*, nejrannější druh z oddělení ušlechtilých, ve Francii Chasselas††) zvaných. Jest to nejbližší příbuzný v Mělnicku pěstovaného „arabského" a „ušlechtilého". Dává hrozny, které jsou pravou okrasou stolní. Velké hrozny, zrn kulatých, zažloutlé barvy s hnědými skvrnami, zrají v září. Keř jest dosti silný a vyžaduje dle vzrůstu řez na čípky a na oblouky.

6. *Ušlechtilé červené* (Chasselas rouge†††) zraje později než diamant a liší se obzvláště červenou barvou zrn od předešlého.

7. *Ušlechtilé muškátové* (Chasselas musqué*†) dává nejlíbeznější a nej-

---

*) Čti malengr prekós, francouzská slova znamenající slabé ranné. „Roučí" v Mělnicku užívané znamená ranné.

**) Čti madlén roar, francouzské slovo znamenající Majdalenské černé.

***) Pojmenoval jsem jej roučí, že ranně zraje a hedbávné dle německého Seidentraube.

†) Zve se tak od řeky Lahn, která vtéká do Rýnu.

††) Vyslov šasla, francouzské slovo znamenající junák.

†††) Vyslov šasla rúž, francouzská slova znamenající junák červený.

*†) Vyslov šasla myské, francouzská slova znamenající junák kořenný.

chutnější hrozny. Zrna kulatá nepříliš velkých hroznů chroupají a vedle lahody mají jemnou kořennost a dobrotu nevýslovnou. Hodí se obzvláště k pěstování v polohách chráněných.

8. *Svatovavřinské* (St. Laurent*) zraje o několik dní dříve, než roučí modré, má větší hrozny s modrými zrny a tenkou kozkou. Keř jest vzrůstu ne příliš silného.

9. *Cinyfal zelený* a *cinyfal modrý* (Sylvaner grün, Sylvaner blau) roste všude a dává hrozny značné velikosti, zrna kulatého, tečkovaného, které v září zraje. Keř ne příliš silný, jest velmi úrodný a miluje řez na čípky a oblouky.

10. *Muškátové bílé* (Muscat blanc) vyžaduje nejlepší polohu a pak krátký řez, dává velké hrozny s velikým kulatým zrnem, tlustou kožkou s obsahem masitým. Chuť ovoce jest na nejvýš kořenná. Zraje později.

11. *Tramín kořenný* (Muscattraminer) dává hrozny prostřední velikosti, zrn červenohnědých, stěsnaných, kožky tuhé a chuti kořenné, líbezné a sladké. Zasluhuje obzvláště proto pěstován býti, že se dá dlouho — na příhodných místech rozvěšený — uchovati. Keř jest drobny a miluje řez delší.

12. *Modré trolinské* (Blauer Trollinger) dává veliké hrozny s velkými úplně kulatými zrny, které jsou masité a šťavnaté. Vyžaduje velmi chráněné polohy, poněvadž pozdě zraje. Keř jest silný a snese delší řez.

V. O jednotlivých pracích při pěstování keře vinného.

Dříve než-li přikročím k popisování jednotlivých spůsobův pěstování révy vinné v Čechách, vysvětlím nejhlavnější práce, kteréž řádné pěstování révy vyžaduje. Jsou to zejmena řez, týčení, vazba, ramování, kopání, podlom, skracování, osečkování, krytí, překládání a hnojení.

1. *O řezu.* Réva vinná, ponechaná sama sobě, dává hrozny malé, zrna drobňounká, málo šťavnatá s velikými jadérky. Aby réva poskytovala šťavnatého ovoce, z něhož by možno bylo cukrnatý mošt lisovati, nutno učiniti, aby výkon vyživovací jenom na malý počet ok omezen byl. Toho lze dosáhnouti odstraněním všech přebytečných dílů keře vinného. Dle pravidla možno očekávati hrozny pouze z ok plodonosného réví a proto při řezu nutno obraceti celou pozornost na díl tento.

Za základní pravidla každého řezu slušno považovati následující:

1. Veškerá stařina, vyjímajíc nevyhnutelně potřebnou, odstraňuje se.

2. Veškeré reví zřízne se tak, aby počet ok plodonosných síle keře přiměřen byl, aby keř žádoucího užitku a zároveň potřebného dříví dal, jak toho způsob pěstování vyžaduje. Jindy se řezalo žabkou, nyní se stříhá nůžkama k tomu účelu zvlášť sestrojenýma. Jedny z nejlepších nůžek, k stříhání nejspůsobilejší jsou tak nazvané Dittmarské (obr. 85.).



(Obr. 85.) Dittmarské nůžky k stříhání vína

Stříhá-li se réví u samé stařiny, aby se oční kroužek neporušil, povstane *zřez na oční kroužek.* Stříhá-li se réví, aby 2—5 a více očí ostalo, povstane zřez o 2—5 a více okách. Zřez o 2—5 okách sluje *čípek* a o více okách *tažeň* neb *oblouk.* Dle rozličných druhův révy vinné, dle půdy a klimatických poměrů vyvinuly se rozličné druhy řezů a liší se od sebe dobou vykonávání, pone-

---

*) Vyslov Sén Lorán, znamená svatovavřinské.

cháváním vyšší neb nižší stařiny, očních kroužků, čípků a tažňů, nebo pouze čípků a očních kroužků

2. *O tyčení.* Aby se keř vinný dle přirozenosti své mohl pnouti, opatřuje se tyčkami, které se ke keři zarážejí a sice tak, aby umístěny byly na straně, co možná severní. Tak jako se keře v řadách vysazují, tak se i tyčky z příma a v řadách zatloukají. Při obstarávání tyček nutno k tomu přihlížeti, aby měly délku 2 metrů a aby byly z vyzralého trvanlivého dříví (akátové, smrkové). Před upotřebením se mají veškeré kůry zbaviti a po *úplném* vyschnutí na dolením díle dehtem napustiti. V novější době se nahražují tyčky železným pocinkovaným drátem.

3. *O vazbě.* Keř vinný jest rostlina pnoucí se, což z úponek na letorostech patrně zjevno. V divokém stavu v teplých krajinách vine se réva okolo stromů a dosahuje vrcholů jejich.

Pěstováním přivádí se keř vinný v nepřirozený stav, jeho vlastní činnost se obmezuje a tu pak nastává otázka co, jak a kdy se má vázati.

Již příroda sama v tom ohledu okazuje, co nejdříve vázáno býti má; jsou to ony části keře, které jednou svých přirozených úponek zbaveny byly, zejména starci a tažně. O čase, kdy vazba provedena býti má, rozcházejí se mínění. Jedni myslí, že jest nejlépe, váže-li se hned po řezu, poukazujíce k tomu, že se práce stejnoměrně a pravidelně vykonává. Druzí radí, aby se teprvé po odkvětu vázalo, an keř, volně se pohybující a při zemi ležící, lépe odkvěte. Pro oba náhledy jsou důvody. Dle pozorování v Mělnicku jsem však pro to, aby se vázáním počalo co nejdříve, než oka zholoubatí.

Vázání tažňů a starců má se díti pevným vázadlem, zejména vrbovými proutky, aby dlouho a pevně drželo. Při tom budiž co pravidlo zachováno, aby tažně v ohýbané poloze vázány byly. U druhův bílých, které netrpí plísní listovou, jest dobře blíže země vázati, u červených trochu dále od země, aby hniloba hroznům neuškodila.

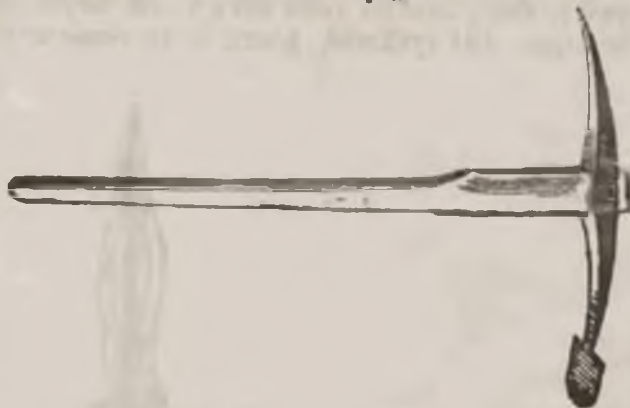
Sloupky a letorosty se v pozdějších dobách opatrně slámou váží, dle popotřeby a vždy tak, aby žádné chumáče nepovstávaly a vzduchu i světlu volného se přístupu poskytovalo. Při podzimním řezu se váže teprvé na jaře.

4. *O ramování.* Nejvrchnější kořeny révy vinné, rosní kořinky odejímají se časně z jara. Práce tato vyžaduje opatrnosti, neboť ramování by se stalo velmi škodlivým, kdyby se hranice překročila a odnímaly se i spodnější kořeny, které zejména ustanoveny jsou, aby z vyhnojené půdy potravu braly. Při ramování se užívá malých motyček tak nazvaných ramovaček k odkrývání keře a žabek k odřezávání kořeníčka.

5. *O kopání.* Kopání na vinicích jest práce, která se nejčastěji během roku opětuje a na jejímž správném provádění zdar hospodářství viničného závislý jest. Kopáním chceme dosáhnouti, aby se kořenům keře vinného bez poškození dostalo kypré výživné půdy a půdě potřebného vzduchu, tepla a vlhkosti. Za tou příčinou nutno především dobře znáti stav a vývoj kořenů, co do hloubky i co do rozložení; dále složení a hloubku půdy a svah stráně. Teprvé na základě bedlivého proskoumání možno určiti, jak hluboko se má kopati a čím. Keř s kořeny mělkými, v půdě kamenité, řídké, se svahem příkrým, vyžaduje rozhodně mělké a velmi opatrné okopávání a naopak, keř s hlubokými kořeny v půdě hlinité, svahu nepatrného, snese s prospěchem okopání 25 a více centimetrů hluboké. Kopání se má díti za sucha a tak, by svršek přišel dolů a spodek nahoru a aby se keři a jeho kořenům neublížilo. Hlubokým kořenům kopáč dělníkův neublíží, ale tím více vrchním kořenům, které majíce vzduch a vyhnojenou půdu, tím více rostlině potravy poskytují. Příliš častým a neopatrným kopáním možno keři více ublížiti než prospěti. Nejméně třikrát má se keř kopati. První a hluboké kopání má následovati hned na jaře, po řezu, kde keř zbaven jest nepotřebného révoví; druhé kopání následuje, když ovoce nasadilo a třetí kopání jest vlastně více hubení

plevele v době, kdy se začínají hrozny zbarvovati. Ke kopání se užívá vinařské motyky, kopáče a nosatce. V půdách hlinitých a kyprých stačí motyka, v kamenitých se užívá kopáče a ve zvláštních případech, kde půda jest velmi tvrdá a kamenitá, nosatce (obr. 86., 87. a 88.).


Obr. 86. Motyka


Obr. 87. Nosatec


Obr. 88. Kopáč.

6. *O podlomu.* Podlom jest jedna z nejdůležitějších prací na vinicích a vyžaduje zkušených a opatrných dělníkův. V době, kdy se keře zazelenají a mlází tak daleko ve vzrůstu pokročilo, že zárodky na hrozničky patrně znalé jsou, má se podlamovati.

Na keři v té době se rozeznává:

a) *Sloupky na dříví*, kteréž vyrážejí z nejspodnějších ok a způsobilé jsou k vypěstování dříví, pro budoucí rok bez ohledu na to, mají-li nasazeno na užitek čili nic.

b) *Sloupky na užitek*, kteréž obyčejně vyrážejí z ok réví a opatřeny jsou zárodky na hrozny.

c) *Sloupky na jalovo*, kteréž sice vyrážejí z ok réví, ale bez užitku a nehodí se na vypěstování dříví.

d) *Mlází listové*, vyrážející na stařině a neženoucí do sloupků, ale pouze do listů, tak nazvané můrky.

e) *Sloupky* vyrážející ze stařiny.

Dělník viniční před podlamováním opatrně keř prohlíží a dbá toho, aby pojistil keři pro budoucí rok hojnost dříví, tvar přiměřený a slušnou úrodu v běžném roce. Toho docílí, když především šetří sloupkův na dříví a na užitek. Sloupkův na dříví nechá raději více, než jest nutná potřeba, aby keř pojištěn byl proti možnému poškození. Sloupkův na užitek nechá tolik, co keři přiměřeno a ostatní mlází vyláme, aby neubíralo keři marně síly. Velmi škodlivé jest vylamování spodních listův. Jsou-li výhonky pevně srostlé na keři, nesmí se vylamovati, nýbrž stříhati, aby nepovstala rána — počátek zhoubného raka.

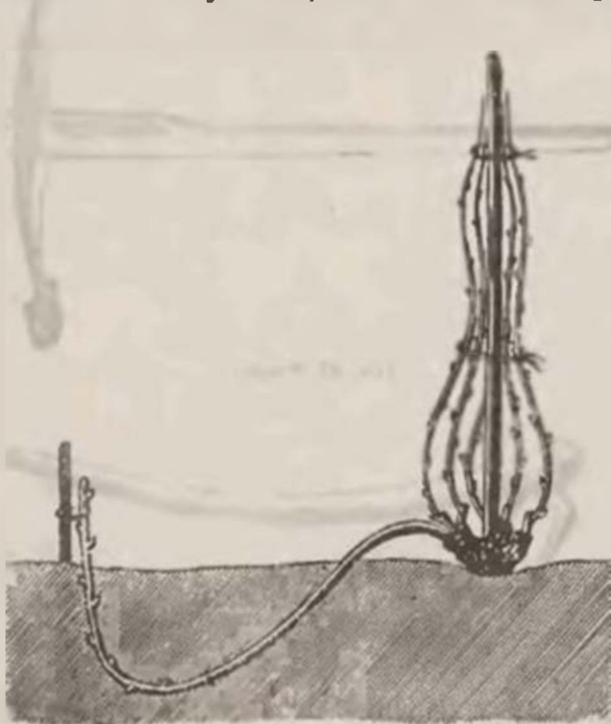
7. *O skracování.* V době květu keře vinného nepodnikají se ve vinohradech žádné práce, aby odkvétání bez překážek se dělo. Hned po odkvětu počíná vinař skracovati. Letorosty plodonosné, nehodící se na vypěstování dříví pro budoucí rok, skracují se tak, aby 3 neb 4 listy nad posledním zárodkem hroznovým ostaly. Tím se spůsobí, že se síla keře vede do listů a hroznů se nalezajících a vyvinování hroznův se podporuje. V té době se také pazouchy na letorostech zkracují, aby pouze jeden list na nich ostal. Vylamování pazouchů jest nebezpečné, an spící oka v úžlabinách listů se nalezající tím se probouzejí a k vyvinování pohánějí.

Skracování letorostů má hlavně ten účel, aby se zabránilo velikému zhoustnutí keře vinného. U slabých keřův se skracování musí obmeziti na nejmenší míru. Pravou míru lze pro každý druh révy a pro každé pěstování pouze zkoušením nalézti.

8. *O osečkování.* Ke konci leta, v čase kdy se hrozny počínají zapalovati a letorosty daleko přes tyče přesahují, zkoumá opatrný vinař, zdali vzrůst keře

vinného zaražen jest čili nic. Nerostou-li letorosty více a objevuje-li se na koncích letorostů houstnutí listův a na spodku letorostů zasychání pokožky — *zraje-li dříví* —, přikročí vinař k osečkování — k osekávání vrchů — t. j. stříhá konce letorostů tyčky přesahující. Tím se urychluje zrání dříví a slunci se umožňuje přístup k listům. Předčasným osečkováním se způsobuje veliká škoda; veškerá oka se popohánějí k činnosti, obzvláště ale nejvyšší, která zhusta vyrážejí a na zmar uvedena bývají. Keř před časem osečkovaný vzdoruje méně nepohodám zimní doby a jest více vydán mrazům. Opatrný vinař dlouhých letorostů šetří, kde má prázdná místa ve vinici, aby jich později upotřebiti mohl k překládání.

9. *O krytí.* V zemích, kde se v zimní době snižuje teplota na 15 a více stupňů pod nullou, tam se musí keře vinné krýti, aby nevzala oka porušení zimou. Krytí se může díti tyčkami, které se ze země vytáhnou a kladou na keře k zemi ohnuté, aneb přikopáváním. Druhý způsob má mimo to ještě výhodu tu, že se země obrátí a vystavuje přes celou zimu zvětrání a pojímání vláhy.



Obr. 89. Překládání keře vinného, mateřný keř a překladanec.

10. *O překládání.* Z rozličných příčin vyhynou každoročně ve vinici více méně keřů a nastává úloha, tyto vyhynulé keře nahraditi. To stává se překládáním. Za tím účelem se vyhlídne již při osečkování dlouhé vyzrálé réví na sousedních keřích a neosečkuje se. Po vinobraní aneb z jara se od réví, k překládání určeného, vykope k místu, kde keř vyhynul, hrůbek asi 45 centm. hluboký, načež se do lože réví položí tak, aby špička vyčnívala na místě, kde keř vyhynul. (obr. 89.). Na překládance se dá vrchní hlína, na ni něco proleženého hnoje a konečně opět hlína, skoro zároveň s ostatní půdou. S překládáním se zachází, jak toho způsob pěstování vyžaduje, zejména zřezá se na 1 až 2 oka. Po 3 letech, kde se zakořenění v hojné míře stalo, odřízne se od mateřného keře, aby nabyl samostatnosti.

11. *O hnojení.* Rozumné hospodaření toho vyžaduje, aby se půdě ty součástky nahražovaly, které sklizenými plodinami ztrácí, a aby se v kyprém stavu udržovala, by zvětrávání nepřetržitě postupovalo. Účelu toho lze dosáhnouti řádným hnojením. Dle zkoušek Neubauerových odejímá se 1 hektaru vinice ročně řezem, podlomem, osečkováním a vinobraním (48 hektolitrů vína) mimo jiné sloučeniny: 93·6 kilogramů drasla a 27·2 kilogramů kyseliny kostečné. Zároveň nalezl Naubauer, že v 156 metr. centech čerstvého kravského hnoje obsaženo 93·6 kilogramů drasla a ve 108 metr. centech téhož hnoje 27·2 kilg. kyseliny kostečné. Z čísel těchto vidno, že k vyhnojení vinice, která ročně dává po hektaru 48 hektolitrů vína, zapotřebí 108—156 metr. centů hnoje. Hnojí-li se ve 3 letech jednou, tedy okolo 400 metr. centů hnoje na 1 hektar půdy. Počítá-li se cena jednoho metr. centu hnoje na 45 krejcarů, obnáší výlohy na hnojení jednoho hektaru ročně 60 zl. V Čechách se klidí průměrně po 1 hektaru vinic pouze 15 hektolitrů vína a stačí tudíž třetí díl uvedené výlohy na hnojivo. V novější době se čím dále, tím více potvrzuje, že hnojení minerálními hnojivy a chlévským hovězím hnojem jest révě vinné nejprospěš-

nější. U nás v Čechách hodí se k tomu účelu výborně výpalky z vinopalen na melasu, ve vypáleném i v tekutém stavu, co mrvivo draselnaté; a spodium v cukrovarech již nepotřebné, rozrušené kyselinou solnou, co mrvivo kostečné. Hnojení má se díti z pravidla na podzim a v zimě, a jen výminečně na jaře. Ukládání hnoje do půdy může se vykonávati dle doby hnojení a jiných okolností, buď do řádků aneb se vykopají nad keři jamky, do nichž se hnůj sype. Hnojení má vztah na víno a známo jest, že nehnojené vinice sice sladké a silné, ale řídké a hubené víno dávají, kterému tělo schází a, že silně hnojené vinice příliš tělnatá vína dávají.

12. *O odkrývání.* Ke konci zimy aneb na počátku jara zbavují se keře vinné své zimní pokrývky odkopáváním hlíny aneb rovnáním týček do kozlíků.

VI. Pěstování keře vinného v Čechách.

Pěstováním keře vinného chceme docíliti trvalé úrody a dobré hodnoty hroznů. Dle místních poměrů, dle druhů révy vinné a dle žádoucí hodnoty vína samého vyvinuly se rozličné spůsoby pěstování a ty se různí od sebe: 1. vysazováním vinic a kopáním, 2. překládáním, 3. řezem, podlomem, odstraňováním pazouchů, skracováním a osečkováním letorostů, 4. vázáním, 5. hnojením a 6. krytím. Při každém pěstování hledí se, aby stařina tvořila pravidelnou kostru pro mladinu, a aby bylo stařiny co nejméně a mlazí co nejvíce.

V Čechách v tomto okamžiku rozeznáváme na vinicích dva spůsoby pěstování révy vinné a sice dle starého spůsobu — staročeské pěstování, a dle nového spůsobu — novočeské pěstování. — V následujícím promluvím o obou spůsobech a konečně o pěstování na stěnách.

A) Staročeský spůsob pěstování révy vinné na vinicích.

Na starých vinicích v Čechách s malými výminkami zachovává se zejména v okolí Mělníka „pěstování na starci," (což po německu by slulo Schenkel-Erziehung). Na kmenovém starci zřezává se réví na zřezy o 2 až 5 okách. Když postupem času keř dosáhl značné výšky jednoho metru, překládá se, čímž se celá vinice zmlazuje; — vinice staré přetvořují se na mladé, — stávají se *nehynoucími*. Překládání toto se opakuje dle půdy a jiných poměrů každých 16 až 20 roků jednou. Na vinici, která k zmlazení určena jest, vykopou se krechty, dlouhé hrobovité strouhy 50 cm. hluboké a 50 cm. široké, a do těch se celé keře potápějí. Aby se keře mohly řádně potopiti, vybortuje se jeden keř po druhém t. j. učiní se hrůbky od jednotlivých keřů do krechtu a odhrabe se hlína až na lože, t. j. na místo kde kořeny se nalézají. Na to se podhodí krecht hořejší zúrodněnou hlinou, keř se sehne do krechtu a položí se na protější bord (stranu) a sice tak, aby nejlepší réví, tak nazvaná špička, do polovičné výšky krechtu dosáhlo. Na to se lože i keř potopený pohodí něco hlinou, hnojem a konečně opět hlinou. Krecht tak upravený jest pouze do polovice ukryt.

První rok se špice zřízne na 2 oka. Druhý rok se réví v minulém roce vyrostlé skrátí. Hořejší réví se skrátí na 3 oka a nazývá se zřez hlavní. Dolejší réví se skrátí na jedno oko a nazývá se podpusta.*)

1. Obraz 90. představuje překládance v prvním roce, špice jest zříznuta na 2 oka;
2. představuje překládance v druhém roce v krechtě více ukrytého;
3. představuje keř v třetím roce úplně krytý.

Třetí rok řeže se keř takto: hlavní zřez na nejvyšším réví na tři oka a podhlavní zřez na dvě oka a u země podpustu na dvě oka. Řez v třetím roce se staví v napolovic ukrytém rozvodě. Proto se musí také pozor dáti na do-

*) Reserwezapfen.

sobem se ve vzdálenosti $^1/_3$ metru pokračuje kladením sazeček. Ostatní práce ke vzrůstu jsou naznačeny v předcházejícím.

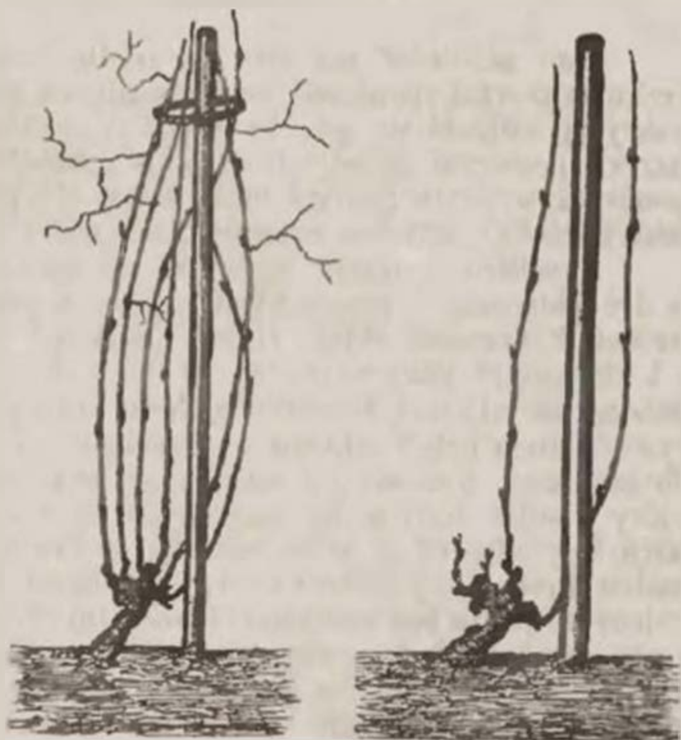
Dle staročeského způsobu se křoví vinné na podzim kryje. Asi na týden před svatým Martinem vytahují dělníci tyčky, odkopávají keře a schýbají je k sobě. Na sehnuté keře se položí na proti sobě dvě tyčky a přes ně na příč ostatních 5 nebo 6, a přihrabou se hlinou. Taková oddělenička slovou postelí.

Na jaře okolo svatého Josefa se tyčky sbírají, urovnávají do kozlíků, načež se křoví od země vyzdvihuje a prohlíží, aby se to, které jest nutné překládati, cejnovalo — označovalo — na znamení, že se nemá řezati. Řezba se provádí, jak již naznačeno, po řezbě se ramuje, na to se kope, co možno nejraněji, a před objevením se holoubátek. Na to následuje dělání rozvodu, týčení, podlom, povaz, druhá kopačka (před květem), druhý povaz a osečkování po svatém Vavřinci. Dle staročeského spůsobu se pazouchy vylamují a letorosty se neskracují dříve, až při osečkování. Když víno počne barviti, vypleje se na 2 metry kol kolem vinice tráva a prostranina ta se drobně skope a hrabičkami uhrabe. Skopanina — okolek nazvaná — jest pak co poloviční hlídač, na kterém se znamená stopa nepovolaného škůdce hroznů Při vinobraní se hledí k tomu, aby se brzo po prvním dešti po svatém Václavě sbíralo. Nahnilé a poškozené hrozny se bedlivě vybírají.

B) Novočeské pěstování révy vinné na vinicích.

Novočeské pěstování se vyvíjí ze zkušeností, nabytých novějšími pěstiteli révy vinné v Čechách a jest tudíž výsledek činnosti všech probudilých pěstitelův českých. Z náhledův dosud se různících uvádíme ty, jež provádějí se na vinicích Dolno-Beřkovických.

Dle nového způsobu se stráň k založení vinice spůsobilá dle půdy a svahu překopává na půl, až na jeden metr hloubky. Urovnaná půda se vykolikuje tak, aby řádky byly co možná vodorovné a slunečné ulice co možná směrem k jihu. Vzdálenost řádkův od sebe obnáší asi 1 metr a vzdálenost sazeček asi 1 metr dle povahy půdy, druhu révy a sklonu stráně. Sazečky mohou býti kořenáče, také ale řízky a sázejí se kolmo a tak, aby hlavičky keřův při zemi ležely. První tři léta se mladé keře řeží na oční kroužek, aby se vytvořila pěkná babka zároveň se zemí. Na babce se ponechává ve 4. roce 6 réví (obr. 92.), které se v 5. roce na konci zimy řeží. Dvě proti sobě ležící réví se zříznou na oční kroužek, 2 proti sobě stojící réví na krátké čípky a 2 réví ostanou nezříznuty k řezu za zelena, co réví záložní na vypěstování tažňů. Řezem na oční kroužek a krátké čípky pojišťuje se hojnost dříví z babky a záložní réví pojišťuje užitek. Ramování se vykonává pouze u mladých keřův a u překládancův při řezbě. Objeví-li se zhoubné jarní mrazy, zachová se z hojnějšího počtu ok



Obr. 92. Novočeské pěstování révy.

několik ok neporušených, zejména nejspodnější oka tažňův a úroda jest pojištěna. Při podlomu se záložné réví zřízne dle potřeby, aby keř nebyl přetížen.

Kopání se děje soustavně ve 3 dobách a sice nejprve na podzim po vinobraní za tím účelem, aby se babky keřů a spodní oka réví kryly a půda k přijímání vláhy zimní uzpůsobila. V té době kope se hluboko, hlína se obrací a klade tak, že v řadě keřů povstanou hřbety a mezi řadami keřův brázdy. Půda nabývá většího povrchu a jest zvětrání více vydána. Podruhé se kope po řezu na počátku jare za tím účelem, aby se babky odkryly a půda přes zimu zvětralá obrácením ke kořenům dostala a zkypřila. Kopání se vykonává tak, že v řadě keřů povstane příkop a mezi řádky hřbet. Třetí kopání se koná před květem a po květu za tím účelem, aby se plevel vždy znova vyrůstající vyhubil, čehož se docílí mělkým kopáním, také oráním.

Pazouchy se zkracují na 1 až 2 listy nad révím a plodonosné letorosty, které nejsou ustanoveny na dříví příštího roku, skracují ze na 2—3 listy nad nejvyšším hrozníčkem. Osečkování se děje nejpozději co možno. Proti zimním mrazům chrání se babka, 2 záložní réví a nejspodnější oči réví ostatních — včasným přikopáním a krytím hlinou na podzim.

Tyčky zcela suché a na špicích dehtem natřené a chráněné se ze země nevytahují. Překládání keřů se děje tak, že překládanec se po 2—3 letech od matečního keře zcela odřezává, aby co samostatný jednotník dále se vyvíjel. První tři leta řeže se překládanec na oční kroužek aneb na jedno oko. Vázání děje se dle potřeby v každou dobu, vyjímajíc dobu květu. Vinice se hnojí každý třetí až pátý rok a sice po hektaru 400 metr. centů chlévského hnoje aneb poměrnou náhradou minerálního mrviva, zejména draselnatého (výpalky z melasy) a kostečného (kosti).

C) Pěstování révy vinné při zdi.

Toto pěstování má své jméno dle francouzského slova „treillage“ po česku mřížování, poněvadž se stěny zdí, na nichž se keře pěstovati zamýšlejí, pokrývají latkami ve spůsobě mříží. V českém jazyce se trellažové pěstování nazývá pěstování na odrách aneb na zábradlích a v novější době na drátech, poněvadž se drátu používá místo laték. Ku pěstování trellažovému se hodí polohy chráněné, zejména západní, jihozápadní a polední, méně východní.

Z rozličných druhův pěstování trellažového popíšu kombinované pěstování o dvou kmenech s postrannými rameny a pahejly. Za tím účelem se při zdi určené k vysazení révou vinnou ke konci zimy vykopou ve vzdálenosti asi 1 i více metrů jámy na metr hluboké a metr široké. Hlina původní pak-li jest hubená, se odstraní a nahradí dobrou kompostovou. Sazečky čerstvě ze země vyňaté, aneb pak-li odjinud dodány byly, dříve ve vodě močené, se po dvou do jam sází. Kořenný díl sazeček se co možná nejvíce od sebe oddálí a hlavičky k sobě sblíží a obě sazečky se tak hluboko ponoří, aby hlavičky kořenáčů byly zároveň se zemí. Sazečky se opatří prozatímně tyčkami a napotom malou ohradou, aby chráněny byly před škůdci. První rok se letorosty ponechávají volnému vzrůstu bez všelikého obmezování. Pouze k tomu se přihlíží, aby letorosty se vázaly k tyči, neboť známo, čím výše letorosty dorůstají, tím hlubší kořeny se vytvořují. Na podzim se všechny letorosty až k očním kroužkům zříznou a keř se zakryje slámou aneb hlinou.

Druhý rok se keře ke konci zimy odkryjí a ponechávají vzrůstání bez obmezování. Letorosty se vážou. Na podzim se zříznou na každém jednotníku 2 réví na jedno oko a ostatní na oční kroužek. Keře se ukryjí.

V třetím roce se před odkrytím zřídí na stěnách trellažování. Za tím účelem vyměří se vodorovné linky po celé stěně ve vzdálenostech 30 až 50 centimetrů počínajíce od půdy. Když vše vyměřeno, zatloukají se na počátcích a koncích a ve vzdálenostech 3 až 5 metrů želízka na konci očky opatřená

k provlékání drátu. Želízka nechť mají dle okolnosti asi 25 centim. délky. Očky želízek provléká se pocinovaný železný drát a dobře se napne.

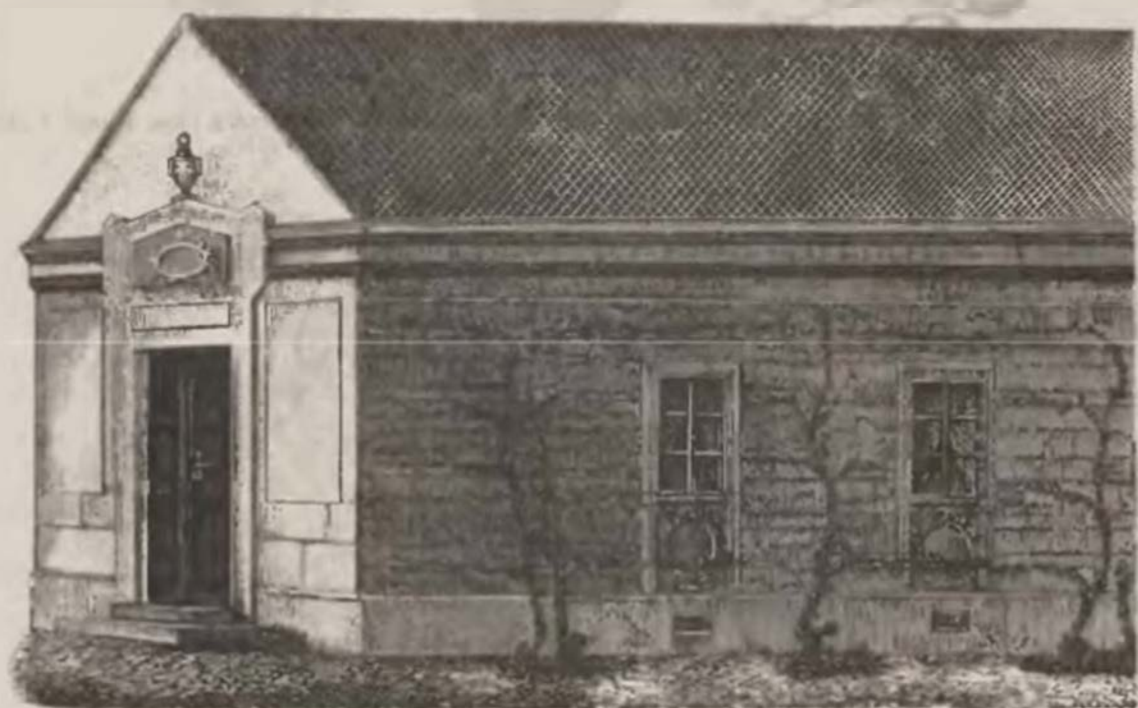
Na místech mezi okny se může místo drátu vypomoci latkami. (obr. 93.).

V tom roce se z každé dvojice, (tak totiž nazveme dva keře vedle sebe vsazené), vypěstují 4 letorosty k dalšímu pěstování nevyhnutelné a 2 letorosty jako záloha, kdyby některý z jmenovaných čtyr utrpěl. Letorosty ani pazouchy se neskracují ale vážou, aby co možno největšího vývoje dosáhly. Na počátku aneb na konci zimy se záložní réví odstraní a 4 ostatní réví se zříznou tak, aby jedním okem přesahovaly první drát nejspodnější.

Na zimu kryje se réví slámou. Ve čtvrtém roce se z nejvyšších oka dvou postranných réví vypěstuje levé a pravé rameno k pokrytí nejspodnějšího drátu, a z nejvyšších ok dvou vnitřních réví se vypěstuje pravý a levý kmen vzhůru se pnoucí.

Z ok níže ležících se vypěstují záložné letorosty a ostatní oka se vylámou. V tom roce poskytuje již dvojice keřů okolo 16ti hroznů. Jsou-li keře slabé, mohou se zárodky hroznů odstraniti, aby se neunesly aneb na polovic umenšiti.

Na podzim aneb na konci zimy se zříznou ramena na 2 oka a kmenové réví tak, aby jedno oko přesahovalo druhý drát. Záložní réví se odstraní úplně.



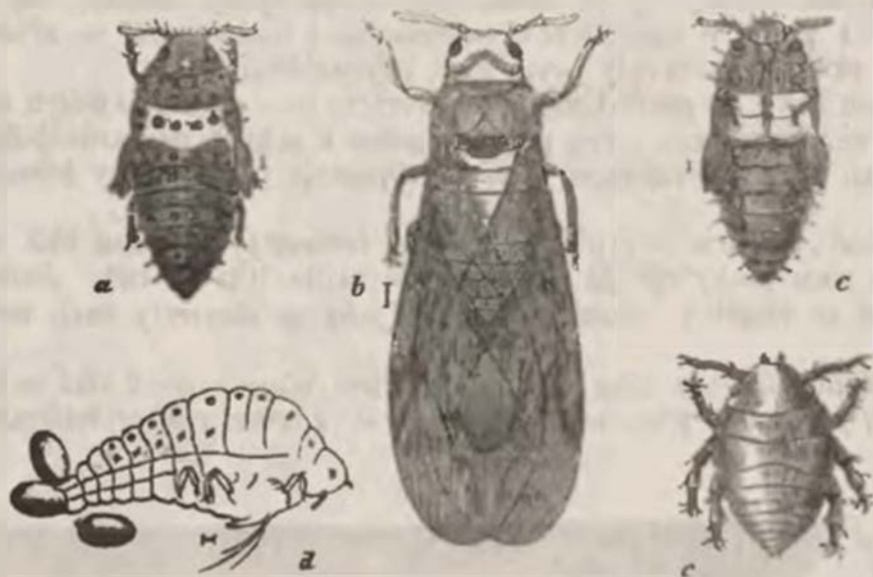
Obr. 93. Trellažové pěstování.

Keře se ohnou a přikryjí slámou. V pátém roce se ke konci zimy odkryje, kmenové réví se uvážou vzhůru a ramenové na strany. Z nejvyšších ok kmenových réví se vypěstuje pokračování kmenových réví, z ok pod jmenovanými ležících se vypěstují ramena pro druhý drát a ze zbývajících ok plodonosné letorosty. Z ramenových réví se vypěstuje pokračování ramen a plodonosné letorosty. V tom roce se urodí přes 16 hroznů, které mohou ostati. Letorosty sloužící na vytvoření pokračování kmenových reví a ramen se neskracují, ostatní se skracují dle potřeby.

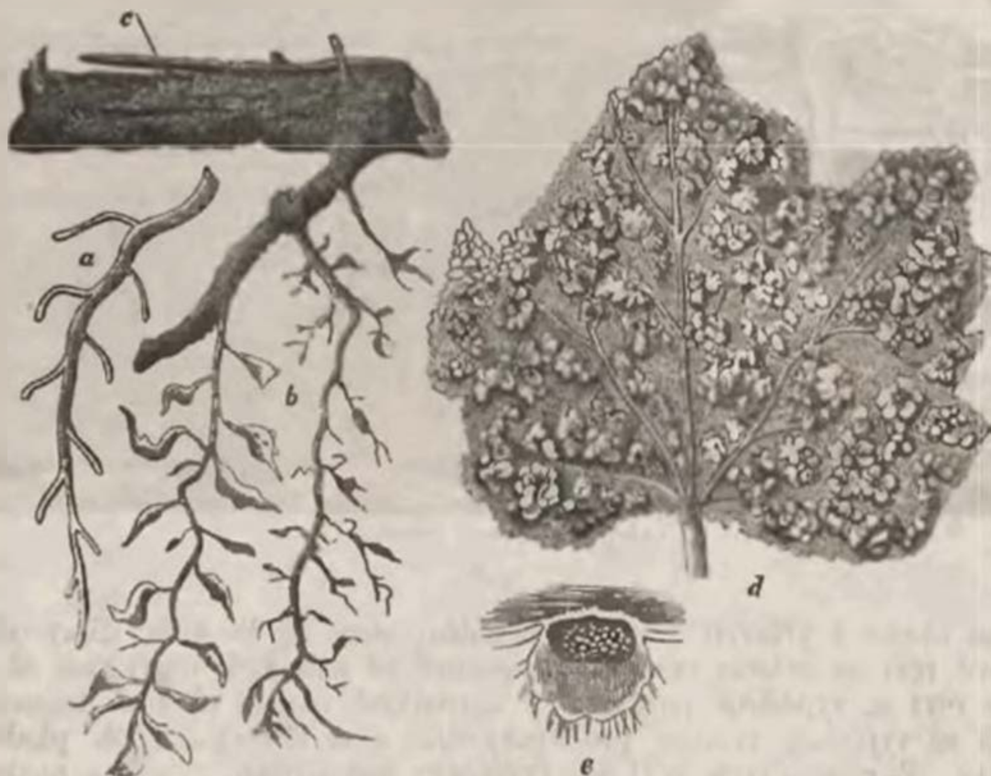
Tím spůsobem se pokračuje dále, tak že se réví, které neslouží ku pokračování, zřízne na užitek, čímž povstávají v těch místech pahejle, na kterých se každoročně nejméně jedno oko ponechává.

VII. Škůdcové révy vinné.

Jako každá rostlina tak i réva vinná má své nepřátele. Poznání těchto nepřátel jest veledůležitou úlohou každého, kdo révu vinnou pěstovati zamýšlí a to tím více, an v nynější době jeden z nejzhoubnějších škůdcův více než milion hektarů vinic úplně zhubil.



Obr. 94. Mšice révokazná (Philloxera vastatrix) (Planchon). *a*, *c* larvy samiček ze hřbetní a břišní strany; *b* okřídlená samička; *d* samička snášející vajíčka; *e* neokřídlená samička.



Obr. 95. *a* Zdravý kořínek vinné révy; *b* vřetenkovité nabubřeniny mšicemi na kořínkách révy spůsobené; c vajíčka mšice uložená v kůře kořenů vinných; d list révy vinné, pokrytý na spodní své straně množstvím bradavek utvořených mšicemi révokaznými; *e* kolmý průřez jedné bradavky, aby viděti bylo vajíčka v těchto bradavkách uložena.

Z živočišných nepřátel zasluhují veliké pozornosti následující:

1. *Mšice révokazná* nazývá se vědeckým jménem Phylloxera vastatrix (Planchon), což znamená doslovně listozmar zhoubný. (Obr. 94., 95.).

Objevuje se ve dvou odrůdách a sice předně na listech keře vinného, zejména na amerických druzích v Americe a za druhé na kořenech zejména evropských ale i také amerických rév.

Pozorujeme-li v letní době kořeny révy, na nichž révokaz se uhnízdil, shledáme, že jsou nejmladší kořínky nápadně vřetenovitě nabubřeny a starší kořínky částečně nahnilé. Všechny kořeny vyhlížejí, jakoby sirným žlutavým práškem posety byly. Pod lupou rozeznáváme na kořenech celé skupení temnožlutohnědých mšic pevně sedících a vedle nich menší světležluté sem tam živě se pohybující. Jsou to mšice bezpohlavé.

Sejmeme-li pozorně jednu ze starších mšic na sklíčko a vložíme pod drobnohled, objeví se nám zvětšený obraz hrozného tohoto cizopasníka, 0·8 mm. dlouhého.

Podoba jeho jest hruškovitá; z předu má 2 tykadla, 2 červené oči a dále 3 páry nožiček s drápky. Jmenované končetiny i ostatní tělo jest roztroušeně kryto štětinkami.

Svrchní část článkovitého těla jest kryta štítkovitě. Co ústroj vyživovací slouží dlouhá pochva a v ní uložené 3 štětinovité na konci žihadlovité ssací ústroje. Štětinovité tyčinky vkládá cizopasník ten v lejko kořenů, aby révě šťávu odtahoval a sebe vyživoval. Při tomto pozorování pod drobnohledem se nám zhusta objeví, jak révokaz ve smrtelných úzkostech jedno nebo více vajíček oválových, hladkých klade. Professor Planchon z Montpelliéru pozoroval nejednou, že révokaz ve volnosti až 20 vajíček kolem sebe nakladl, a vypočítal, že z jediného takového vajíčka se může až 25.600 millionů révokazů během jednoho roku zroditi. Mladý révokaz z vajíčka svléká se několikráte po sobě, načež se stane spůsobilým, bez páření se, vajíčka klásti; což se 6 až 8kráte opakuje. Jenom při révokazích pozdějších generac, jimž nymfy říkáme, objevují se zárodky na křídla. Když se révokazi na kořenech tak hojně rozšířili, že se jim potravy nedostává, což mnohdy léta trvá — tu za nejlepší letní doby objevují se okřídlené — opatřené 4 křídly — a rozlétají se, aby zkázu daleko na všechny strany roznášeli.

Jenom tak se dá vysvětliti, že révokaz, kterýž se od jednoho středu — jako mastná skvrna na papíře — kruhovitě rozšiřuje na všechny strany, ve větší vzdálenosti nové středy tvoří, jak se to v nápadné míře na Klosterneuburské vinici zjistilo. V Klosterneuburku totiž ohradili část vinice, na které révokaz se objevil, lepenkou dehtem napuštěnou a 4 stopy hluboko do země zahrabanou v tom domnění, že tím dalšímu rozšíření zabrání. Avšak rok na to shledali na celé zkušebné vinici nové středy.

U okřídleného révokazu rozeznáváme patrně samce od samic. Samečkové mají 3krát a samičky jen 2krát tak dlouhá křídla, co obnáší délka těla. Tyto okřídlené mšice kladou vajíčka dvojího spůsobu, samčí a samičí. Mšice z nich vylíhlé nemají žádných vyživovacích ústrojův a po spáření klade samička jenom jediné tak zvané zimní vajíčko, z něhož se vylíhlá mšice rozmnožuje jak dříve udáno.

V Americe se objevuje révokaz žijící na listech révy zejména na některých druzích amerických rév. Na listech následkem dráždění révokaza povstávají bradavky. V těchto bradavkách sídlí révokaz a do nich také klade vajíčka. Rozmnožováuí se děje během leta měrou takovou, že listy jako struhadlo bradavkami posety jsou. Když pak listy před časem opadávají, vlezou révokazi na kořeny, aby na jaře znova zkázu na listech rozšiřovali.

Révokaz všem druhům rév evropských jest nanejvýš záhubný, méně škodí americkým révám, které bujně rostou, i když révokazi na jejich kořenech se nalézají, pro vnitřní tužší konstituci v buňkách.

Dlouho se nevědělo, proč evropské druhy rév do Ameriky přesazené za své braly. Rozluštění se nám dostalo, když americké révy v Evropě sázeny byly a sice nejprvé ve Francii r. 1866 blíže Roquemaure v departementu

Gard. Americkými révami těmi přineseny révokaz citlivější naše révy (vitis vinifera) zhubil a dále hubí.

Nyní víme, proč v Americe se našim révám nedařilo — byl to révokaz který je hubil.

Vinice, do které se révokaz zahnízdil, vezme jistě za své. V prvních letech, kdy ve Francii ještě pravou příčinu zanikání rév neznali, nazývali tuto nemoc mizení (etisie), poněvadž se pozorovalo, že réva stále více a více mizí.

Známky nemoci révokazem spůsobené jsou následující:

Z počátku, kdy málo révokazů na keři působí, zdá se, jakoby vzrůst révy byl bujnější, avšak v druhém roce nastane viditelné zaražení vzrůstu, pozoruje se, že listí neobyčejně žloutne a červená a následkem toho brzy opadává. Hrozníčky přestávají se vyvinovati a zrnéčka nedozrávají. Dřevo se nevyvinuje, nezraje a keř zachází třetím rokem. Nejmladší kořeny jsou nabubřeny.

Úplně vydatnych prostředků k vyhubení tohoto cizopasníka dosud nemáme, ač jich velmi mnoho navrženo a zkoušeno bylo.

Nejvýtečnější prostředek by byl ten, kterým se v přírodě samé vše spravuje. Míním hubení révokazů jinými živočichy; takových jest však dosud málo známo. Z umělých prostředků nestačí dosud žádný úplně.

Nejlepším prostředkem prokázalo se povodňování vinic, které Faucon z Gravesonu u Tarasconu ve Francii vynašel a jehož dosud užívá. Na svou vinici 35 jiter výměry vpouští každoročně vodu z blízké říčky Durance, a to sice celý měsíc. Vinice tato, ležící mezi vinicemi nyní révokazem zhubenými a vymořenými, jest jako oasa v poušti. Dle jeho zkušenosti jest nejlépe, vinice trpící révokazem na podzim aneb v zimě zavodňovati.

Tím spůsobem možno i sazečky nejisté pojistiti, když je na delší dobu do vody ponoříme a pak teprv vysazujeme.

Že to ostatně s vyhubením révokazu tak snadné není, o tom svědčí ta okolnost, že francouzská vláda vypsala cenu 300.000 franků pro toho, kdo bezpečný prostředek k vyhubení tohoto ďábelského hmyzu vynajde.

Následkem vypsané ceny uvedené navrženo přes 2000 prostředků, z nichž se jen 3 částečně osvědčily totiž: zasypávání rév pískem, zavodňování a napouštění sírouhlíkem.

V novější době počíná si raziti dráhu myšlénka, zavésti do Evropy zejména ty druhy amerických rév, které révokazu vzdorují. Druhy ty však dávají jen obyčejné víno a proto se dále odporučuje, aby se našimi vzácnými druhy roubováním zušlechtily.

Nyní dějí se rozsáhlé zkoušky pěstování rév ze semene, ježto se mikroskopem zjistilo, že americké révy ze semene vypěstované daleko pevnější složení mají než evropské řízky, po celá tisíciletí rozmnožované.

Rakousko-Uhersko jest nyní révokazem ohroženo hlavně na dvou místech a sice v Klosterneubursku, kde fylloxera navzdor zákonu proti ní vydanému dále vinice hubí a v Pančovsku v Uhrách. Mimo to v Ermellekské, Kašovské, Nagykorolyské, Szatmar-Nemetiské krajině v Uhrách.

Vyjímajíc Rumunsko, Řecko a snad Rusko vyskytuje se mšice révokazná již ve všech zemích vinařských. Nejvíce ve Francii.

2. *Obaleč révový*, vědecky Tortryx ambiguella. Nazývá se také mol hroznový, poněvadž housenka jeho jako mol v květu a v hrozníčku zhoubně působí. Vinařové považují ho za červa a také jej tak jmenují. Housenka jeho jest barvy masové s tmavohnědou hlavičkou a zelenými očima. Motýl má přední křídla barvy žemlové s nádechem stříbrným, uprostřed s příční tmavohnědou páskou, která se od těla klínovitě ke krajům rozšiřuje. Zadní křídla, pod předními ležící, jsou popelavá. Délka motýla obnáší asi sedm millimetrů.

Housenky dávají svoji přítomnosť na jevo tím, že na zárodcích hrozno-

vých vytvořují předivo, jímž zárodky kvítků dohromady spojují, načež uvnitř žerou. Čím studenější a vlhčí počasí v době květu, tím větších nadělají škod, neboť odkvetání se zdržuje a zárodky ostanou déle křehké. Čím teplejší počasí, tím rychleji odrůstají zárodky hroznů, stávají se houževnatějšími a housenkám méně záživnými.

Vinice na výšinách, kde teplo a světlo účinkovati může, neutrpí nikdy tak velikých škod jako vinice v dolinách a na vlhkých půdách. Jediná housenka zhubí 9 až 24 zárodků hroznových, než dospěje délky 12 millimetrů, načež se zapřádá velmi často do zárodků hroznových. Za 2—3 neděle po odkvétání vylétají z pup motýlové a samičky kladou 30 až 36 vajíček leskle bílých na zrnka hroznův již značně vyrostlých. Z vajíček těch se líhnou housenky v srpnu a vlézají do zrnek, vyžírajíce je.

Jak z popisu viditelno, objevuje se zhoubce tento dvakrát do roka. Němec jej proto dvakrát pojmenoval. V první periodě sluje německy Heuwurm a v druhé periodě Sauerwurm.

Hlavní prostředek k vyhubení obaleče révového jest vybírání housenek ze zárodků hroznových šidly aneb špičky brkovými v čase kdy se objevuje. Druhý prostředek jest chytání a usmrcování jeho za šera nočního. Za tím účelem se okolo 1. srpna rozestaví po vinicích lampičky, kteréž se umístí na talíře vodou a olejem naplněných. Motýlové létají k světlu a nalézají jistou smrt ve vodě na níž olej plave.

Poněvadž se v novější době obaleč révový v úžasném množství objevoval, navrhovány rozmanité prostředky.

Tekutina navržená prof. Nesslerem se neosvědčila, za to tím více odstraňování veškeré révoviny z vinice, v které pupy přezimují.

3. *Obaleč Pillerův*, vědecky Tortrix pilleriana, objevuje se v polovici května a června a poznává se tím, že listy vinné révy dohromady slepuje a balí. Housenka jest barvy zelené, hlavu má černou a délka obnáší 12 millimetrů. Roku 1873 jsem mnoho housenek schytal a spozoroval, že se počátkem července zapupily. Z pup 12 millim. dlouhých barvy hnědé vylétali motýlové barvy žemlozlaté se zlatohnědými příčkami. Motýly kladli brzo na to vajíček 100 a více, z nichž po 14 dnech nové housenky se vyvinuly. U nás nedělá velkých škod, za to však máme z Francie zkušenosť, že škody ohromné spůsobil. V roce 1876 nadělal velikých škod ve vinohradech Veršeckých v Uhrách, tak že na 100 jiter vinic úplně listův zbaveno bylo.

4. *Zobonosec révový*, vědecky Rhynchites betuleti, objevuje se na vrbovém, vinném a j. křoví a škodí mnoho, zejména na zárodcích květových.

5. *Červec révový*, vědecky Coccus vitis, usazuje se na dříví, čímž nabývá keř strupovitého pohledu. Svými sosáčky ssaje šťávu a škodí.

6. *Roztoč révový*, vědecky Phytoptus vitis, nepatrný roztoč, který spůsobuje na listech škodu, že na rubu listu kouše, načež listy dostávají bradavičnaté naduřiny s plstnatým pletivem na spodu.

7. Ze škůdcův méně se objevujících uvádím pouze *lišaj vinný* (Sphinx elpenor), jehož housenka veliká mnoho listů sežírá a *lalokonosec libečkový a cvrkavý* (Otiorhynchus ligustici a raucus), které zejména na okách škodí.

Z rostlinných nepřátel způsobují značné škody:

8. *Kaziplod Tuckeriho* (Oidium Tuckeri), který okolo roku 1852 ohromnych škod spůsobil, dokud nebyl sirný květ, co výtečně účinkující prostředek znám. Plíseň ta tvoří povlaky pavučinovité na listech a hlavně na hroznech a zamezuje úplně dozrání plodů.

9. *Rozuzlec Röslerův* (Cladosporium Rösleri Cattan), plíseň, kterou jsem v Čechách roku 1875 poprvé spozoroval. Na rubu listu pozorují se na konci jara špinavě zelenavé skvrny, které úžasně se rozmnožují, spůsobujíce předčasné sesychání a opadávání, listů zejména burgund. druhův, tramínu a chrupky.

10. Co plevel objevují se na našich vinicích nejčastěji:
Hluchavka objímavá, Lamium amplexicaule L.
Starček obecný, Senecio vulgaris L.
Křezalka zední, Diplotaxis muralis D. C.
Routička polní, Fumaria officinalis L.
Pumpava bělohlavovitá, Erodium cicutarium L'Her.
Merlík smrdutý, Chenopodium olidum Curtis.
Penízek polní, Thlaspi arvense L.
Kokoška pospolitá, Capsella bursa pastoris Mönch.
Svlačec rolní, Convolvulus arvensis a j.
Plevel v čas skopaná působí v zemi jakožto hnojivo.

VIII. A) Vinobraní.

Po svátku svatého Václava, patrona českého vinařství, prochází vinař vinice, aby se přesvědčil o zralosti hroznů, a dle toho přípravy k další práci učinil. Za pěkného slunečného dne přechází čtvrt po čtvrti, pozoruje bedlivě, mnoho-li hroznů je na keřích a jaké hodnoty jsou. Na základě svého pozorování v době květu přesvědčuje se o větší neb menší zralosti a vybírá pro zkoušku asi 6 hroznů nejzralejších a 6 hroznů nejméně zralých od každého druhu. Při tom si poznamenává, mnoho-li má asi nejzralejších, prostředně zralých a nejméně zralých hroznů a ochutnáváním se přesvědčuje o jich hodnotě. Takto sebrané zkoušky rozloží doma na desky, aby je druhého dne bedlivě prohlédl.

Ke zjištění velikosti hroznů zváží vinař nejprvé 6 hroznů nejzralejších a 6 hroznů nejméně zralých, aby nabyl měřítka k srovnání váhy hroznův z rozličných rokův.

Na to otrhává zrnka z třapin, a aby nabyl pravého světla o zralosti, počítá, kolik hrozny mají zelených, červených, modrých, scvrklých, shnilých a jinak se označujících zrnek. Takto opatřenou zrninu dá po částkách do třecího šálku a rozmačkává paličkou. Břečku mačkáním zrniny povstalou procedí plátenkem a mošt vleje do skleněného válce.

Mošt tak dobytý jest rmut, který se na chladném místě brzo sází a zčistí. Čistý mošt měří vinař saccharometrem úředně cejchovaným. Stupeň saccharometru okazuje skoro určitě, mnoho-li pevných součástí se ve 100 dílech (dle váhy) moštu nalezá. Uváží-li se, že z udání stupňů saccharometrických se dá na hodnost vína skoro s úplnou jistotou souditi, tedy pochopitelno, že pro obyčejného vinaře udání to postačí. Z té příčiny možno saccharometr za moštoměr považovati. V rozličných zemích se užívá také rozličných moštoměrů, které stojí k sobě v tomto poměru: Stupně saccharometrů 21, Klosterneuburská váha 17·8, Trojská váha 18*), moštoměr dle Oechsle 88, moštoměr dle Wagnera 11·64.

Vedle určení hustoty jest nevyhnutelně nutno znáti, mnoho-li volné kyseliny v moštu obsaženo jest.

K určení kyseliny užívá se zvláštních přístrojův a tekutin, jsou to zejména následující:

1. Byreta rozdělená na 25 kub. centimetrů. Každý kubický centimetr jest rozdělen na deset dílců. Byreta jest upevněna v kleštích stojanu. Dole jest kohoutkem smačkovacím a nahoře nálevkou opatřena.

2. Pipeta čárčičkou do skla vrytou poznamenaná na odměření 10 kub. centm.

3. Lakmusový roztok.

4. Zkumný natron tak zřízený, že jeden kubický centim. toho roztoku zobojetní v 10 kub. centimetrech moštu jednu tisícinu kyseliny v moštu obsažené.

*) Trojská váha, c. k. odborním radou Dr. Schmidtem tak pojmenovaná, udává stupně jako moštoměr Klosterneuburský a bylo jí užíváno krátký čas, načež ustoupila u nás saccharometru

5. Porculánový šálek a tyčinka skleněná.

Zkoušení samo se děje následovně:

Do byrety naleji až po nullu zkumný natron a do šálku odměřím pipetou 10 kub. centim. čirého moštu, ku kterémuž dle potřebi přidám jeden i více kub. centimetrů lakmusového roztoku, tak aby mošt červeně zbarven byl. Pod byretu postavím šálek, levou rukou smáčknu kohoutek, aby kapal natron do moštu a pravou rukou míchám tyčinkou, a to dělám tak dlouho, až se počíná červená barva měniti a stává se modravou *cibulovou.* V tom okamžiku přestanu. Počet, udávající spotřebu natronu, vykazuje, kolik tisícin (‰) kyseliny v moštu obsaženo jest. Na ten způsob okazuje předsevzatá zkouška hroznů takto spracovaných tolik a tolik stupňů saccharometru a tolik a tolik tisícin kyseliny.

Otázka, kdy má vinobraní započíti, jest jedna z nejdůležitějších a nejchoulostivějších, neboť od řádné volby času závisí hodnota vína. Promluvíme nejdříve o sbírce modrých hroznů. Panuje obyčej, že se namnoze ranně sbírá, čímž se cena vína značně umenšuje. Tím se dá vysvětliti, že vína předčasného vinobraní sice dosti barvy, třísloviny a kyseliny, ale málo líhu a ještě méně kořennosti mají. Abych okázal, nač při zraní hroznů máme nejvíce hleděti, povím, co se při dozrávání samém děje. Zkoušíme-li mošt málo zralých hroznů, shledáme, že má mnoho kyseliny, málo cukru, málo tělnatých a zcela žádné vonné částky. Postupem času, účinkováním tepla, světla a přiměřené vlhkosti ubývá kyseliny, přibývá cukru a těla a v slupce se vytvořuje modré barvivo, tříslovina a vonné látky. Když vrchol dokonalosti toho roku dosažen, — tu jest čas ke sbírce. Čas pravý k vinobraní možno poznati dle usýchajících štopiček, dle slabého scvrkání se zrnéček a konečně zkoušením lučebným. V říjnu se každý týden má zkoušeti mošt na kyselinu, saccharometrem, a zrnka hroznů se bedlivě prohlížejí. Ukazuje-li sacchar. 22—25 stupňů a 7—5 tisícin kyseliny, tu jest čas, aby se sbíralo. Shledá-li se, že jeden díl hroznů zralý jest a druhý méně, — zařídí se první sbírka zralých hroznů a ty druhé se nechají na keřích k dalšímu dozrávání. Necháme-li zralé hrozny dlouho na keři viseti, až se značně scvrknou, tratí nápadně pak na barvě, tříslovině a kyselině. Obzvláštně jest hniloba červeným hroznům k velké škodě a proto se musí hned sbírati, když hniloba se zahnízďovati počíná.

U bílých rév, zvláště u ryzlinku, traminu a jiných druhů, kde ve slupkách vůně obsažena jest, delším ponecháním na keři jakosti přibývá. Proto Porýňané nechávají své bílé hrozny do listopadu a i prosince na keřích, a docilují tím vína hodnoty lepší

Jak Porýňané k náhledu o prospěšnosti pozdní sbírky hroznů přišli, vypravuje Bronner ve své knize*) následovně: Před francouzskou revolucí náležel Johannisberk, nejslavnější vinice světa, biskupství Fuldaskému. R. 1775 podal písař viniční obyčejnou zprávu o stavu hroznů, aby vymohl povolení ke sbírce. Biskup obdržel zprávu v době, kdy měl vzácnou společnost a strčil list neotevřený do nového šatu, ve kterém nepozorovaně delší čas ležeti ostal. Na vinici čekali stále, kdy povolení uděleno bude, ale marně. Po dlouhém, několikanedělním čekání poslán k biskupovi posel, aby příčina tak neočekávaného zdržení sbírky objasněna byla. Když posel do Fuldy přišel, vzpomněl si biskup, že zprávu v novém šatu ležeti nechal a udělil žádané povolení. Tím se sbírka o celý měsíc opozdila a hrozny tím zcela shnily. Víno z nich bylo provisorně ve sklepě co špatné víno uloženo. Po roce však shledáno, že Johannisberk dosud tak výtečného vína neměl, a od těch dob se na Johannisberku sbírá co možná nejpozději" — Z toho, co jsem zde sdělil, vidno, že určení času k vinobraní jest věc na nejvýš důležitá a že při tom v letech, kde květ nejstejný byl, zejména se odporučovati může sbírání dle zralosti v časech po sobě následujících. Však to nechť každý dobře uváží, aby

*) Der Weinbau in Süddeutschland. 1836.

nesbíral dříve, než hrozny uzrají. V létech, kdy hrozny neuzrají, nechť sbírka zpozdí se co nejvíce.

Velezajímavě otázku tu zodpovídal starý spisovatel knihy: „Winiczc w yakém položenij má býti, a yakým spúsobem člověk má gij dělati, aby toho hogný auzitek mohl mýti. Při tom také yak se wijno chowati a opatrovati má. Wytisstieno v Starém Miestie Pražském skrze Jana Hada leta 1558," takto doslovně: „Mnozí sobě sami škodu činí při sbírání vína a zvláště, když pán bůh připustí léto nečasné, ježto víno přes hrozen zrá. Tu mnozí čekajíce, aby jim všecko sezrálo, co by mnohý měl tři sudy míti, tu dost má činiti, aby dva měl, neb čekaje nezralého, zralé mouchy vypijí a také ptáci něco ozobají a tak vždy ho spíše ubude, než-li přibude, neb čekaje zlého, aby ho měl, přijde o dobré. Ale když by pán bůh ráčil takové léto připustiti, tehdy porozuměje, co by zralého bylo, i sklidil by je do sudův, a co nezralého, toho tam ponechati, a jest-li že dozrá chvála bohu, pak-li mrazové přijdou a nedozrá již, dobré doma míti budeš a s tímto učiníš, jakť se zdáti bude. Neb které hned po sv. Václavě nestrojí se k zaměkání, toť již s těžkostí zralé bude. Když pak víno dozrá, někdo čeká pro některé zrno nezralé, aby mu dozrálo, a než to dozrá, už zralé vyteče, aneb je mouchy vypijí, anebo na kři shnije a tak pro málo ztratí mnoho, nebo bude čekati na mráz, aby na něm kožka ztenčila, a než dočká mrazu, až mu ho ptáci, straky, havrani drahně ozobají a roznesou, protož se sluší každému rozumem spraviti, zvláště, aby v dýšť nesbíral, neb tehdáž nejspíš víno zvodnatí a potom ku porušení přijde. Kdož pak sebereš víno, chceš-li *kořenné* víno míti, když se podáví, nech ho tak poležeti s šešulinami při nejmenším půl dne a noc, by ho pak nechal déle, nic ho tím nezkazíš. A chce-li, aby červené víno dobrou barvu mělo, to ho musíš dlouho ponechati a karbovati je často, aby ho pak dvě neděle nechal, bude míti barvu tím lepší."

B) Kvasírna.

Kvasírna jest uzavřená místnost, do které se hrozny na vinicích sebrané přivážejí. Dobře umístěná kvasírna jest v bezprostředním spojení se sklepem, jest vlastně předsklepí. Dle potřeby má kvasírna více oddělení. zejména lisovnu, kde se hrozny v první době spracovávají a dále vlastní kvasírnu, kde se topí, aby spracovaný mošt kvasil.

V dobře zařízené kvasírně nalezají se kádě, lisy, mlýnky, odzrnovací síta, vály přebírací, kbelíčky, kadečky, čerpy, džbery, karbovačky, kopáče na hrozny, líhy, nálevky, násosky, plnicí láhve, kvasicí trubice, sekáče, střezy, kantnýře a j.

Obraz 96. představuje I. lisovnu, II. kvasírnu a III. sklep. L lis, 1, 2, 3 . . . 6 kvasicí kádě.

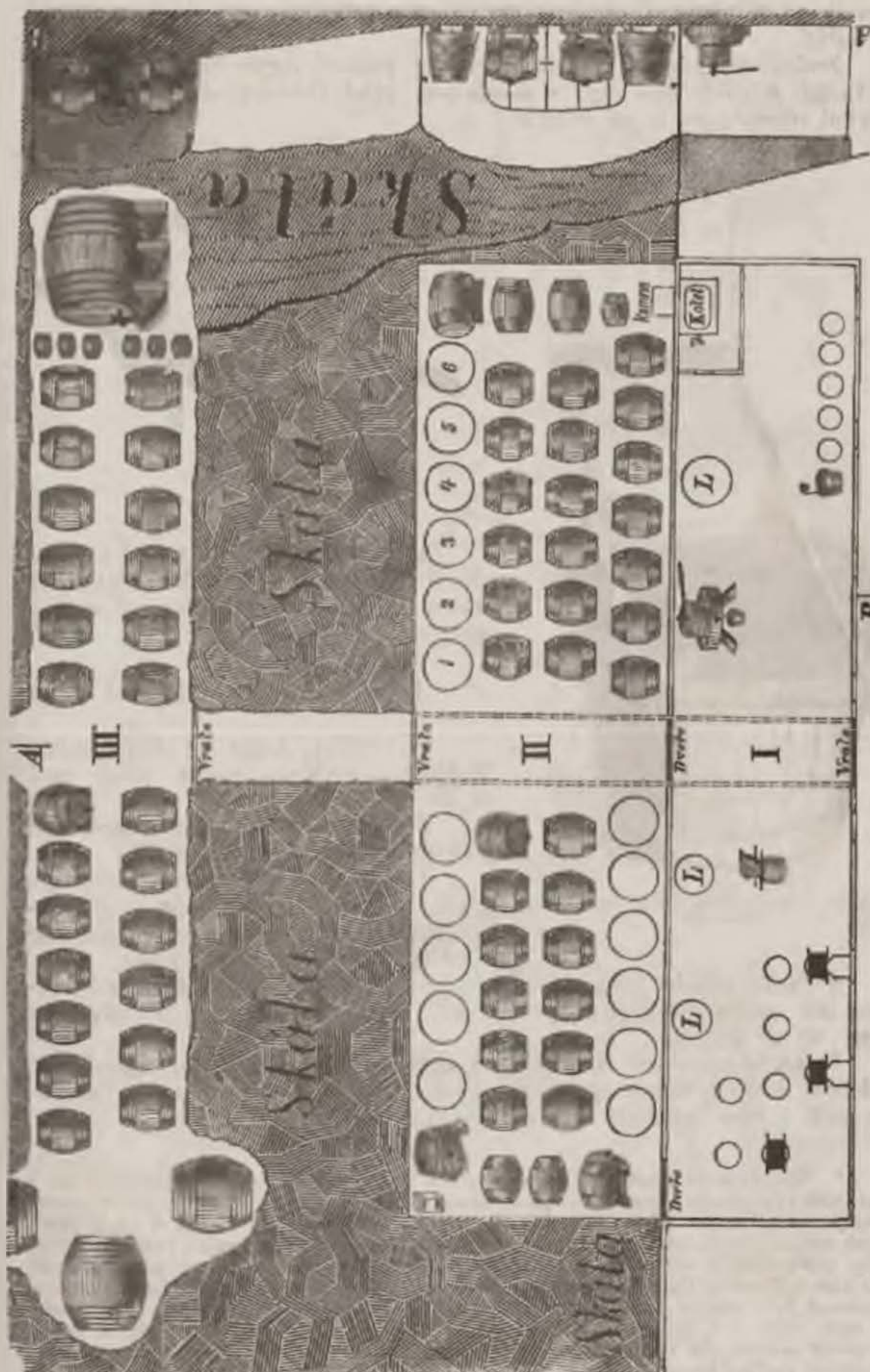
IX. O připravování vín.

Hrozny na vinici sebrané se přivážejí v otevřenych kadečkách do kvasírny. Na každé kadečce jest napsán druh hroznů a počet puten.

Ačkoliv se na vinici přední, druhou a pak-li toho potřebí i třetí sbírkou nejlepší od dobrých, prostředních a špatných hroznů oddělují, přece toho opatrnosť vyžaduje, aby se nejlepší druh hroznův lisovně na válech*) ještě jednou

*) *Vál přebírací* slouží ke konečnému přebrání hroznů v kvasírně, zejména ale oněch hroznů, které při *vinobraní* již na vinici za nejlepší uznány byly. Poznalo se ze zkušenosti, že často několik nedokonale zralých hroznů vínu velice na škodu jest. Vál jest zhotoven z prken truhlářských, kteréž jsou mezi sobou spojeny po délce pérky a na spodu dvěma příčnými svlaky. Vál má tvar obdélníku s uťatými rohy na jedné straně a s připojeným lichoběžníkem na druhé straně. Vyjímaje kratší strany lichoběžníka jest vál opatřen obrubou 6 centimetrů vysokou. Výměra válu jest tato: šířka 100, délka 140 a neobražená strana lichoběžníku 40 centimetrů. Vál se postaví k oknu a dvě děvčata okolo něho na stranách odstraňují nezralé hrozny a zralé pošinnjí na síto.

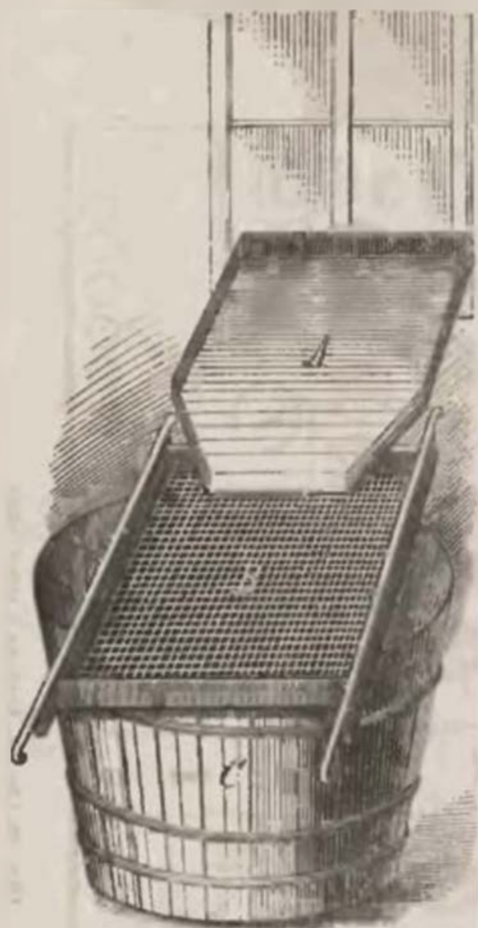
přebral. Dívky k tomu ustanovené každý méně uspůsobilý hrozen do nižší kategorie vyloučí.



Obr. 96. Lisovna, kvasírna a sklep skalní.

Tak přebrané hrozny postrkují se z válu na odzrňovací síta.*) Na sítech těch pracují obyčejně dvě dělnice drhnouce hrozny, aby zrnka se oddělila od *třapin*. Zrnka padají do kadečky a třapiny ostávají na sítu (obr. 97.). Vymačkané třapiny se oddělují a dají se s velikým prospěchem v octárně upotřebiti.

Zrnina v kadečce nashromážděná se pomocí čerpů nandává do košů mačkacích mlýnků (obr. 98.) a procházejíc válci rýhovanými proti sobě se točícími rozmačkává se na břečku.



Obr. 97. A Vál přebírací. B odzrňovací síto C kadečka.


Obr. 98. Mlýnky mačkací.

Až potud se pracuje stejně o bílých jako o modrých hroznech. V následujících prácích se zachází bílými hrozny jinak, než modrými.

A) O připravování bílých vín.

Při obyčejných druzích bílých hroznů se břečka mlýnkem prošlá dává hned na lis.

Z velikého množství užívaných lisů předvádím obraz lisu šroubového.

Lis šroubový (die Schraubenpresse), zhusta v Porýní užívaný (obr. 99.) vytlačuje čím dále tím více nemotorné a nehybné staré lisy. Jeho hlavní díly jsou:

a) *Stok*, nádoba kruhovitého obvodu s dnem dubovým a dužinami krátkými. Na spodku stoku jest upevněn kříž a zapuštěn do kládové ližiny, na které celý lis leží (1);

b) *hřídel šroubový* železný se závitky co možno nízkými. Spodní díl hřídele a deska železná, spojující ho s dnem stoku, jsou v ohni pocínované, aby mošt a víno neutrpěly železnými sloučeninami (3);

---

*) *Síto odzrňovací* slouží k odlučování zrnek hroznových od třapin. Skládá se ze síta a rámu. Síto ze železného drátu dobře pocínovaného 2 mm. silného má otvory čtvercové podoby. Dráty jsou mezi sebou silným tlakem tak spojeny, že se nedají pošinovati. Velikosť čtvercových otvorů jest zřízena dle druhu hroznů, které se odzrňovati mají. Pro burgundské druhy, pro ryzlink a tramín stačí délka strany čtverce 16 a pro chrupku a velkozrné hrozny 20 a více millimetrů. Rám obdélníkového tvaru pro síto má postranná raménka, aby se síto odzrňovací dalo snadno přenášeti a na otevřené kadečky klásti. Výměra síta odzrňovacího jest tato: délka 115, šíška 80 a délka ramének 35 centimetrů. Upotřebení: Síto se položí vodorovně na otevřenou kadečku a dvě dívky oběma rukama mačkají hrozny na síto vložené, pohybujíce jimi od kraje ke středu. Zbylé třapiny vymačkávají mezi rukama a odramují.

c) *věncová matka*, příslušná k hřídeli šroubovému s otvory na obvodu vence (5 *a*);

d) *kruh s ramenem a oky na sochor* okolo matky pohyblivý a zatykačem opatřený, který zasahá při lisování do otvorů věncové matky (4);

e) *koš*, skládající se ze dvou půlí, jejichž pojící kruhy se háčky spínají (2);

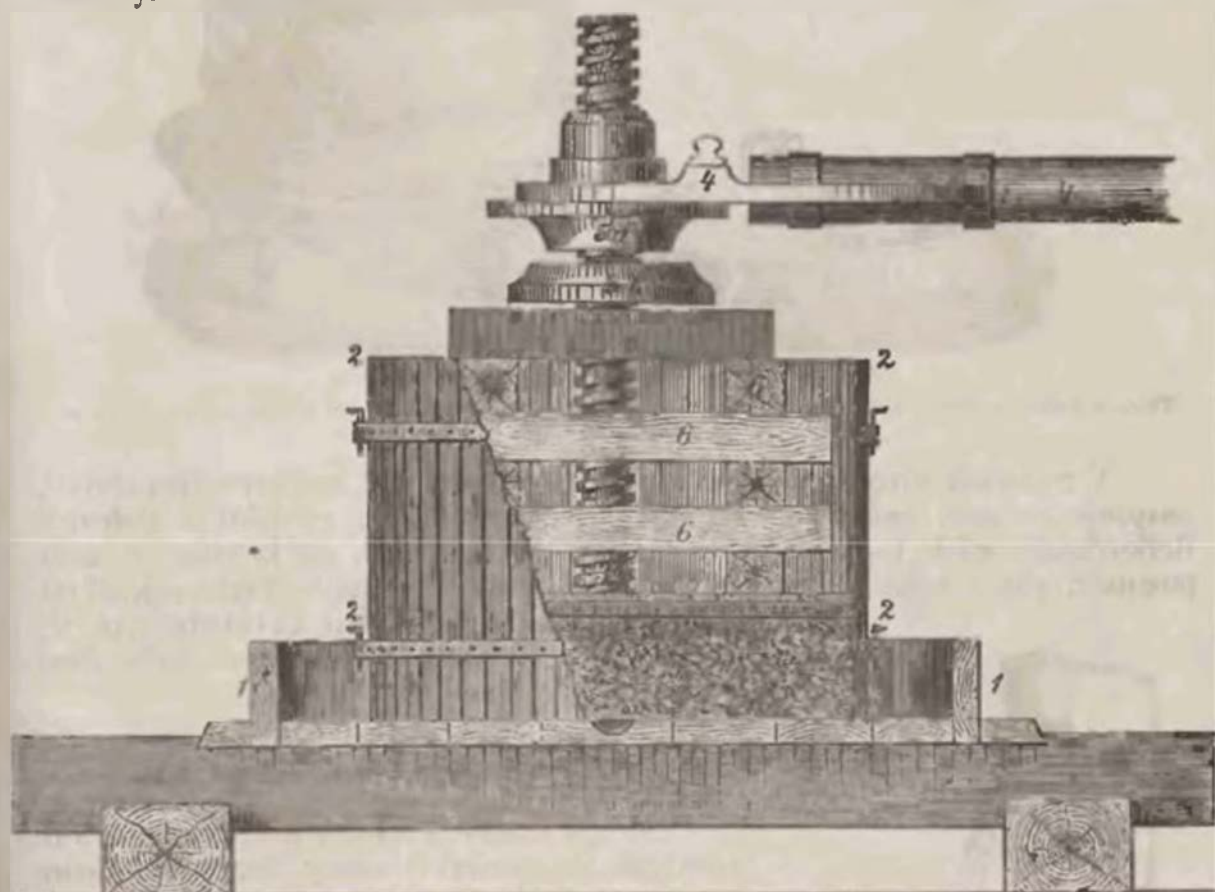
f) *podložka*, pod věncovou matkou háky k věncové matce zavěsitelná (5 *b*);

g) *podkladky* k vytvoření hranice (6);

h) *závěrka*, přilehající na matoliny a skládající se z dvou *středků* a dvou *krajiců* (7).

Rozměry: Lis sloužící k lisování 4 hektolitrů matolin; stok má průměru 46 a výšky 26, hřídel výšky 150 a síly 7, koš výšky 80 a průměru 80 centimetrů.

Z nejnovějších lisů představuje obrázek 100. lis dle soustavy Rauschenbachovy.



Obr. 99. Lis šroubový dle rýnského způsobu.
1 stok, 2 koš, 3 šroub, 4 kruh s ramenem, oky a zatykačem, 5a věncová matka 5b podložka, 6 hranička z podkladek, 7 závěrka.

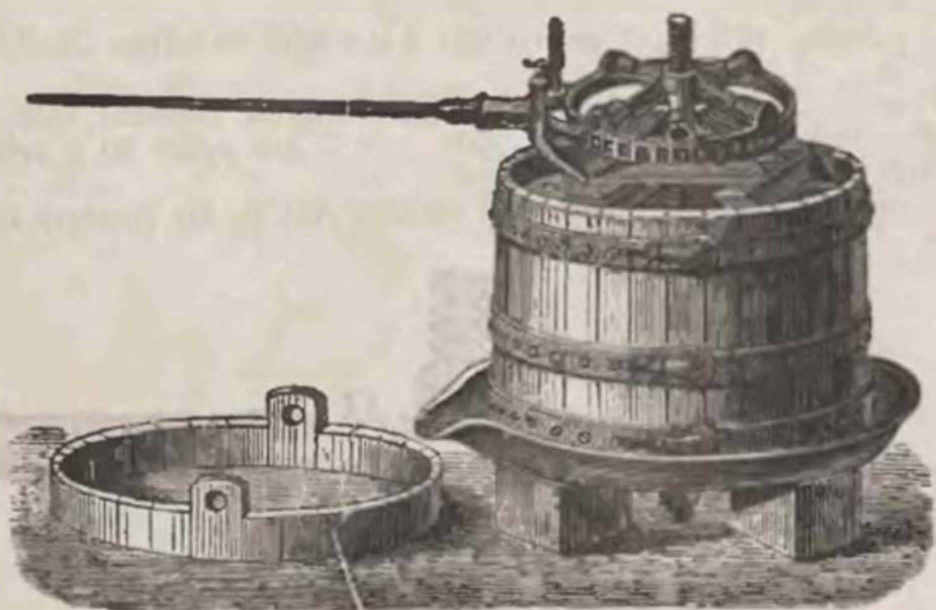
Před lisováním se obě půle koše lisového sponami a háčky spojí, načež se břečka do koše nandavá. Mošt mlýnky vymačkaný vytéká z lisu pipou a dává se do sudů k tomu upravených. Aby se ze zbytků břečky, co možná, všechen mošt vylisoval, plní se koš ne zcela zplna. Na slupky zrniny se pak klade závěrka, na ni do hraničky podkladky, až k podložce, která se odhákuje, aby se věncovou matkou lisování započalo. Když nemožno ramenem více točiti přibere se sochor a lisuje se pozvolna, dokud mošt vytéká. Jakožto zbytek v lisu ostanou matoliny, z kterých překopáním možno ještě část moštu vylisovati.

Lisováním dobytý mošt dává se do kvasírny, na 12—14° C. vytopené. Nádobí se plní do $^4/_5$ obsahu, aby zbyla $^1/_5$ prázdného prostoru pro stoupání moštu při kvašení nastalé.

Nádoba na kantnýř dobře položená se uzavře zátkou provrtanou, opa-

třenou kolénkovitě lomenou skleněnou kvasnou rourou, která vede do jimadla vodou naplněného.

Břečka z ryzlinku, tramínu, bílého burgundu, muškátu a j. druhův, o kterých se ví, že v slupkách vůně obsažena jest, ponechává se nějaký čas v studenu a lisuje se teprv, když se bylo slabé kvašení dostavilo. Delším močením na slupkách nabývá mošt a napotom víno více vůně a kořennosti.



Obr. 100. Lis šroubový dle soustavy Rauschenbachovy.
Věncová matka na obvodu opatřena uzavřeným ozubím, kruh s ramenem a okem pro sochor opatřen dvojzubem a pérem, stok z litiny.

V ročnících výtečných, kde hutnosť moštu přes 24° saccharimetru obnáší, *nasycuje se mošt vzduchem.* Za tím účelem zavedl Dr. Schmidt v Doleních Beřkovicích ceďák 1—2 metry nad kadečkou upevněný, do kterého se mošt pumpuje, aby z něho ve spůsobě drobného deště vycházel. Takto několikrát prohnaný mošt se rychle čistí na chladném místě. Zcela pak čistý mošt, oddělený od kalu, dává rychleji zrající víno (obr. 101.).



Obr. 101. Ceďák s držákem na kadečce.

B) O připravování červených vín.

Mošt z modrých hroznů jest, vyjímaje druh pontinak (teinturier) *) zvaný, bezbarvý. Modré barvivo jest obsaženo ve slupkách a rozpouští se účinkováním lihu kvašením povstalého za přítomnosti kyselin v moštu obsažených, dávajíc vínu červenou, granátovou barvu. Z té příčiny se k připravování červeného vína břečka z modrých hroznův povstalá nandavá do postavených sudův a nechá v kvasírně při teplotě 14° C. za stálého míchání kvasiti. Mícháním čili *karbováním* přichází mladé víno neustále ve styk se slupkami a vytáhne z nich důstatek barviva. Kde není možno čas od času karbovati, dává se do nádoby kvasné ve výšce $^4/_5$ jalové dno, aby slupky nemohly pro sebe vyzdviženy býti, ale neustále s moštem se stýkaly. Do nádob ke kvašení červených vín urče-

*) Ve spisech o vinařství Českém tak jmenovaný.

ných se na stranu připevňuje *protečka*, upletená ze svléknutého a vyvařeného vrbového proutí, aby se mohlo v čas potřebí pipou čisté víno — matolin prosté — stáčeti. Aby postup kvašení v zavřených kvasicích nádobách dobře pozorován býti mohl, dává se do hořejšího uzavřeného dna kvasná roura, podobně jako u bílých vín. Dle bublinkování, povstalého vystupováním kyseliny uhličité, se kvašení posuzuje. Když kvašením dosáhlo červené víno dostatečné barvy, stáčí se z matolin aneb jak se obyčejně říká z komínů. Stočené víno se nazývá *samotok*, a víno z matolin vylisované nazývá se *lisované víno*.

C) O kvašení moštu.

Mošt z dobrých ročníkův obsahuje v sobě ve 100 dílech, dle váhy, následující podstatné součástky průměrně:

20 dílů hroznového cukru, který se skládá z dextrosy a levulosy. V nezralých hroznech převládá dextrosa a v přezralých levulosa, která tížeji úplně zkvasí,

0·5 dílů volných kyselin, dle rozličného stupně zralosti zejména: kyselinu jablečnou, kyselinu vinnou a j.,

0·2 dílů bílkovitých sloučenin,
0·3 „ popelnatých „
3 „ extraktu a vázaných kyselin ústrojných.

Z povrchu zrn hroznových a ze vzduchu přechází do moštu veliké množství zárodků kvasnic. Mošt po vylisování čistý, za krátko, zejména při teplotě 10—14° R., počíná se rmoutiti, drobňounké bubliny kyseliny uhličité vylučovati a usazovati kvasnice.

Teploměr okazuje v zakaleném moštu stoupání teploty, saccharometr ubývání hustoty; vážení pak ubývání na váze a měření objemu přibývání na objemu. Změny tyto vyznačují *kvašení* a původcem změn těch jsou drobounké rostliny, nejnižšího způsobu, kteréž nazýváme *saccharomyces* (kvasnice).

Z vícero druhův dosud známých saccharomyces jest při kvašení moštu nejvíce zastoupen *saccharomyces ellipsoideus*. Delší osa buňky jmenovaného druhu měří asi 6 mikromillimetrů. Saccharomyces nalézá v moštu všechny podmínky k žití.

Rozmnožováním a zrůstáním způsobuje saccharomyces kalení a rozkládání se součástek moštu.*) U červených vín v uzavřených nádobách dosáhne kvasící mošt často až teplotu 28—36° C. Tu pravíme, že kvašení *vrcholí*. Kvašením povstalá změna v moštu jest příčinou, že kvašení ubývá a nastává *dokvašování*. Mošt není více moštem, nýbrž mladým čili novým vínem. Dle bedlivého zkoumání Pasteura povstává kvašením 100 dílů cukru hroznového:

46·7 kys. uhličité,
48·5 lihu,
3·2 glycerinu,
0·6 kys. jantarové,
1·0 kvasnic.

Zároveň spotřebují *kvasnice*, vytvořivší se kvašením, část popelnatých a bílkovitých sloučenin, čímž se ubývání těchto sloučenin vysvětluje.

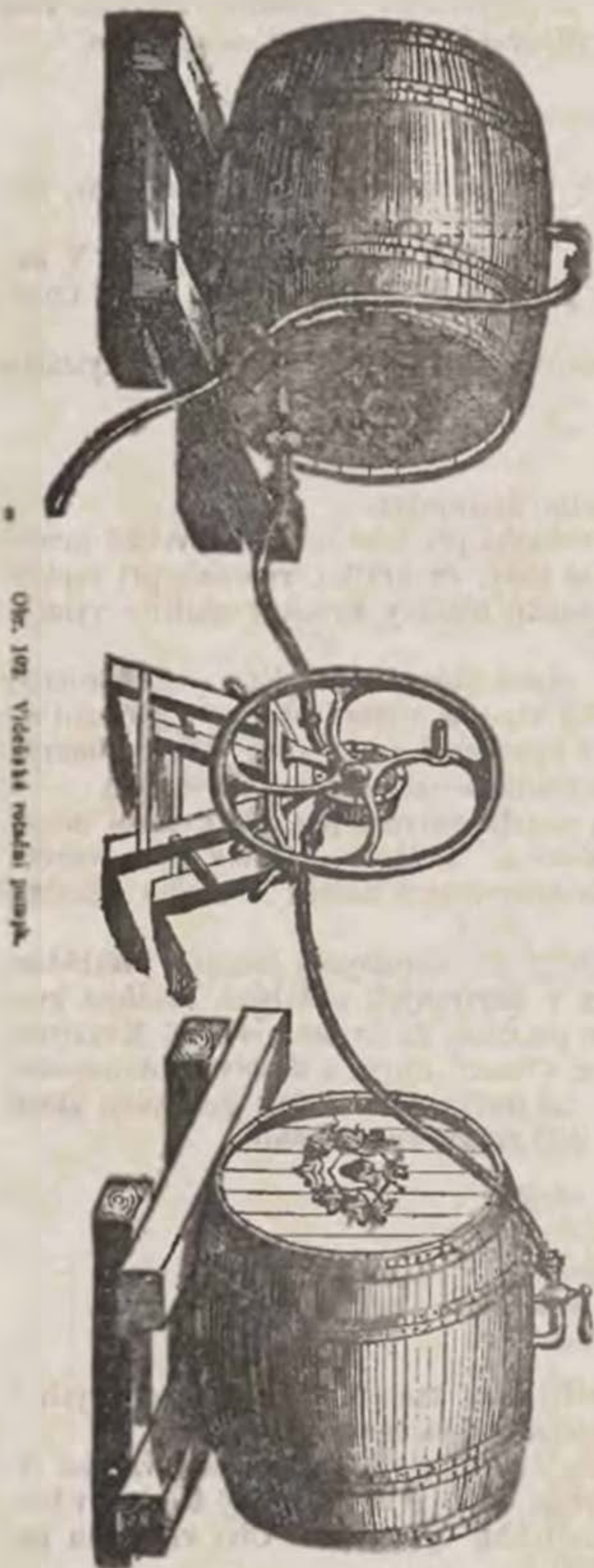
Vonné sloučeniny vína se kvašením částečně vytvořují a částečně se ty, které v moštu jsou již obsaženy, přetvořují. Soli, zejména *vinný kámen*, v lihu nerozpustný, se srážejí dle toho, mnoho-li lihu vytvořeno. Čím více lihu povstane, tím více vinného kamene se sráží.

---

*) Podrobné vypsání pamětihodného zjevu při hmotách ústrojných, jejž kvašením jmenujeme, podáno bude na pozdějším místě.

Mladé víno obsahuje pak následující součástky průměrně dle váhy ve 100 dílech:

Lihu	9·5,
Těla (levulosy, extraktivních sloučenin, glycerinu)	2·5,
Kyseliny (vinné, jantarové, jablečné, octové atd.)	0·4 a více.



Obr. 102. Vídeňská rotační pumpa.

Kvašením moštu na slupkách modrých hroznův, rozpouští se ještě *barvivo, třislovina a kořenné* součástky, čímž nabývá červené víno docela zvláštního rázu.

Když hlavní kvašení přešlo v dokvašování, nastává nutnosť, všechny nádoby úplně vínem dolíti, aby víno nevzalo porušení. Nádoby se opatřují *plnicími láhvemi*, aby změny vína snadněji pozorovány býti mohly. Dokud se vyvinuje kyselina uhličitá značněji, uzavírají se plnicí láhve tak zvanými *Mohrovými trubkami*, v kterých se nalézá bavlna co filtrační prostředek, aby k vínu neměly přístup zárodky rozličných kvasů.

Když dokvašování velmi slabé jest a víno již se čistiti počíná, stáčejí se bílá vína při otevřených oknech za přístupu čerstvého vzduchu. Aby víno stáčením více kyseliny uhličité ztratilo a více vzduchu pohltilo, dává se do kohoutu pípy *cedníček*, čímž víno jako déšť do kbelíčků vytéká. Účinek takového stáčení jest brzo patrný. Víno se z novu zarmoutí a dokvašování sesílí. Častým stáčením urychluje se zrání vína.

U červených vín, které hlavním kvašením při vyšší teplotě úplného zkvašení dosáhly, nesmí se stáčení často opakovati, jinak by značně ztratily z barvy a plnosti. Pak-li častější přetáčení nutno, jest záhodno, aby se užívalo *pumpy rotační* tak zřízené, že víno do jiných nádob se přivede, aniž se vzduchem vejde v styk.

Pumpa rotační (obr. 102.) skládá se z bubnu, v němž u prostřed hřídel valcový s pohyblivými deskami. Na jedné straně bubnu jest šroubovy otvor pro ssací průtok a na druhé straně šroubový otvor pro průtok převáděcí. Točení hřídele děje se *honem* opatřeným klikou. Jedná-li se o přetáčení vína, kteréž se vzduchem nemá ve styk se dostati, zarazí se průtoková pípa šroubová (obr. 104.) do sudu a přivede se šroubovým věncem se ssacím průtokem v spojení.

Má-li víno přetáčením se vzduchem ve styk vejíti, zarazí se obyčejná pípa do sudu a víno do střezu vytékající se ssacím průtokem do něho ponořeným pumpuje.



Obr. 103. Průtoková spojka šroubová.



Obr. 104. Pípa šroubová.

Na konec průtoku převáděcího se přišroubuje pípa zátková tak zvaná „psí hlava" (obr. 105.), pomocí které se může přitékání úplně uzavřením kohoutu přerušiti.

Průtoky mají obmezenou délku a možno je nastavovati. Jeden konec průtoku zakončuje spojením šroubovým a druhý konec spojením matečným. Šroubové a matečné spojení dohromady dá celek (obr. 103.).



Obr. 105. Psí hlava.

X. O nemocech vín.

Víno, jako každá jiná potravina, podrobeno jest proměnám. Takové proměny, kterými víno porušení béře, nazýváme nemocí vína. Původ nemocí vinných slušno hledati v nesprávném hospodářství sklepním, zejména v neúplném kvašení, v nedostatečném stáčení z kvasnic a kalů, v nevčasném dolévání sudů, v nesprávných nádobách, v nedostatečném sklepě a v zanedbávání i nejnepatrnějších pravidel sklepnictví. Vína dostatečně silná, s přiměřenou kyselinou a tělem, t. j. vína harmonická, neonemocní tak snadno, uchováváme-li je v čisté nádobě a chladném sklepě.

Nemoce vín byly dlouhý čas otázkou záhadnou a teprvé novější věda poskytla světla. Zejména to byl znamenitý lučebník Louis Pasteur, člen akademie věd ve Francii, který roku 1866 vydal spis „bádání o víně a jeho nemocech," v němž na základě pozorování nemocných vín pod drobnohledem dokázal, že původcem velkého počtu nemocí jsou kvasy, rostliny houbovité nejnižšího druhu. V uvedeném spise píše Pasteur zejména o kysnutí, zvrhnutí, vláčkovatění a hořknutí vína. K vyléčení nemocných vín a k předejití onemocnění vín schválil zahřívání vína na 60—65° C. Při té teplotě béře veškerý ten ústrojný život za své. Jemu ke cti nazván tento vynález pasteurování.

V tom směru bádal též dr. Bersch, professor chemie v Badenu, a vydal roku 1873 důkladné dílo „nemocí vín." Dr. Bersch v díle tomto rozvrhl nemoce vín dle původu, na nemoci povstalé účinkováním kvasu a na nemoci povstalé lučební změnou součástek, nesprávnou manipulací a j. Co nemoci prvního druhu uvádí: křísovitosť, octění, žluknutí, vláčkovatění, zvrhnutí, hořknutí a čmoudnutí. Co nemoci druhého způsobu uvádí: hnědnutí, odbarvení a černání vína, dále rozličné příchuti vína.

Po tomto kratičkém úvodu přistoupím k podrobnému jednání o jedné každé nemoci.

1. *Křísovitosť* povstane, ponechá-li se víno, zejména mladé, v nedolité a ne úplně uzavřené nádobě ležeti. Tu se na povrchu vytvořuje kvas, podobající se v první době mastné skvrně, později pak bílému květu. Buňčitý kvas tento nazýváme křísť vinný (Pasteur: micoderma vini). K žití svému potřebuje křísť vinný vzduchu. Víno, na jehož povrchu křísť vinný se nalézá, rozkládá se tak, že po delším neb kratším čase se promění v nepříjemně chutnající vodu. Líh

zejména se proměňuje ve vodu a kyselinu uhličitou. Prostředek proti této nemoci jest pouze jediný, totiž aby se řádně dolévalo a víno vždy v uzavřených nádobách uchovávalo.

2. *Octění* povstává, pakli se starší vína řádně nedolívají a neprodušně neuzavírají. Kvas na povrchu vína se vytvořující rozeznává se od předešlého, že povlaky jsou více průsvitavé, méně bílé, a že vydává octový zápach. Na rozdíl od předešlého vinného křístu nazýváme tento křísť octový (Pasteur: micoderma aceti). Křísť octový za přístupu vzduchu proměňuje zvláště v slabých vínech velmi rychle líh v kyselinu octovou a tím víno ve vinný ocet.

Každé víno má v sobě malou část kyseliny octové 0·3—0·5‰, dosáhne-li však množství kyseliny octové 0·7—1·6‰, tu pravíme, že víno kyselé jest. Poněvadž toto kysnutí křístem octovým způsobené, na povrchu vína se děje, možno pozorným stáčením ostatní víno před úplnou zkázou uchovati.

Aby se nemoci té předešlo, nutno sudy často dolévati a zcela neprůdušně zátkovati a zátky, kyselinou zapáchající, vyměňovati.

3. *Žluknutí* poznává se dle mléku podobného kalení se vína (obyčejně mladého z dobrých ročníků, v němž cukr nezkvašený se nalézá) a dle zápachu po žluklém másle (kys. máslová) a starém sýru. Nemoc ta objevuje se v Doleních Rakousích, při víně z veltlinského keře. Původ nemoci jest kvas, skládající se z teninkých, bezbarvých vlákének podoby škrkavkovité. Kvas nevyžaduje k svému žití vzduchu a vytvořuje ve víně kyselinu mléčnou (až 2·3‰) octovou, máslovou, valerovou a j. Pokročí-li nemoc tato více, jest víno úplně zmařeno.

4. *Vláčkovatost* objevuje se dosti zhusta při mladých bílých vínech, pocházejících z dobrých ročníkův, v nichž jest cukru nezkvašeného v přebytku. Víno nejprvé opalisuje a houstne, nabývá skupenství olejovitého, dá se jako gumma táhnouti a dostává slizovitou, mdlou chuť. Drobnohledem možno ve víně pozorovati zcela kulaté lesklé buňky. Vláčkovité víno častým přetáčením co možná cedníkem, vláčkovitosť ztrácí.

5. *Zvrhnutí* povstává nejvíce při červených vínech na kvasnicích ležících a vyznačuje se úbytkem kyseliny, proměnou vinného kamene a barvy, kalením se vína, skysnutím a tvořením se smrdutých plynů. Původ zvrhnutí nalezl Bersch v jemných rostlinných vláknech rozvětvených. Aby se víno při počátku nemoci vyléčilo, přidává se kyselina vinná.

6. *Hořknutí* objevuje se hlavně u červených vín a poznává se úbytkem kyseliny, vylučováním kyseliny uhličité a hořknutím, a to v té míře, že víno chutná jako žluč. Vinný kámen, extraktivní součástky a třislovina berou porušení, následkem toho se i barva sráží. Původcem zhořknutí jsou houbičky podoby vláken, skládající se z buněk kulatých, obyčejně pokrytých barvivem a extraktivními součástkami vína. Vína obsahující mnoho třísloviny a méně barvy podléhají té nemoci více, než vína s málem třísloviny a silnou barvou. Stáčením a přiváděním vín tak nemocných do styku se vzduchem se hořknutí zvětšuje.

7. *Čmoudnutí* vín bílých (na př. rulanských) záleží v tom, že víno, aniž by se mnoho měnilo, nabývá chuti a zápachu po kouři a často v takové míře, že se podobá, jako by dřevěného dehtu do vína přidáno bylo. Dr. Bersch uvádí co původ této nemoci buňky rostlinné bramborovité podoby a podélné řetězovité soubuňky.

Další nemoci vlastně pojmenování nemoci nezasluhují.

Hnědnutí vína povstává účinkováním vzduchu zvláště na vína, která z nahnilých hroznů pocházejí a která mnoho extraktivních látek obsahují. Okysličováním jmenovaných součástek povstávají hnědé rozpustné sloučeniny, které se později částečně srážejí. Kyselina siřičitá a vůbec odkysličující prostředky ruší hnědnutí.

Odbarvení vína objevuje se u každého červeného vína více méně. Víno z nahnilých hrozničků připravované, a víno obsahující veliké množství třísloviny,

ztrácí barvu velmi snadno, poněvadž se z něho vylučují pevné sloučeniny barvu srážející. Taktéž častým stáčením a kalením působí se na odnímání barvy.

Černání vína pochodí od černé sraženiny, povstávající sloučením se železitých sloučenin, neopatrnou manipulací vínu přimísených, s tříslovinou.

Chuť mysinou povstává vylučováním se sirovodíku, nalézá-li se mladé víno v sudě, do něhož při síření síra nakapala.

Chuť po hnoji neb půdě objevuje se, když půda obsahuje rozpustné sírany, příliš čerstvý a zapáchající hnůj a j. součástky, které vliv mají na chuť ovoce.

Chuť po matolinách povstane, ponechá-li se víno dlouho na matolinách, zejména na takových, z nichž odzrňováním třapiny odstraněny nebyly.

Chuť po plísni, po sudu, korku atd. povstává nečistotou a nesprávnou manipulací.

XI. Zrání vína.

A) Sklepy.

Víno hlavním kvašením a pozvolným dokvašováním povstalé se z kvasírny stáčí do sklepa.

Nejlepší sklepy jsou tesány do skály, neboť ve skalních sklepích udržuje se stejná teplota a přiměřená vlhkosť. Při vysokých stráních možno sklep nejlépe zaříditi, neboť kopaním ve vodorovném směru přichází se do studenějších místností a tak se sklep přirozeně dle toho, jak dlouhý jest, stává spůsobilým pro vína mladá a pro vína stará.

Nejdále do stráně sahající prostory slouží výborně starým vínům, neboť v těch místech panuje největší ticho, chlad a vlhkost. Přednější prostory jsou teplejší a tím spůsobilé zvláště pro mladá, zejména bílá vína.

Kde není strání ani skal, staví se sklepy tak hluboké, aby nebyly podrobeny změně teploty a vlhkosti a zároveň otřásání prosty byly.

Ve všech sklepích se zařizuje řádná ventilace, aby vzduch stále čistý byl. Nádobí ve sklepě se klade na *kantnýře* a tak osazuje, aby *zátkovnice* nejvyššího místa zaujímala. K řádnému osazení nádoby se užívá 4 *základek*, kterými se docílí, že nádoba neleží pouze na dvou bodech, nýbrž na 4 plochách.

B) Úprava vín.

Vína, která mají dlouho vydržeti, uchovávají se ve velikých nádobách. Vína prostředních ročníkův se dle potřeby *zcelují*, aby se dosáhlo vyrovnání jejich součástek. Víno slabé barvy doceluje se vínem silné barvy. Víno obsahující málo lihu doceluje se vínem silným a t. d. Pro obchod ustanovená vína se častěji přetáčejí, aby uzrála. Není-li možno dlouhým ležením dojíti toho, aby měla vína žádoucího lesku, čistí aneb filtrují se.

První spůsob se nazývá správně *dávání čistidla* a záleží v tom, že se vínu přidá čisticí prostředek, kterým se všechny pevné dosud neusazené částečky ke dnu srážejí. O dávání čistidla platí následující pořekadlo:

Čistidlo oblekne vínu jeden kabát a z desíti ho svlékne. Čistidla mohou vydatně působiti, když teplota vína obnáší nejméně 10° C.

Z prostředků čistících, nejčastěji užívaných, uvádím následující:

1. *Bílky* z vajec, které se *měchačkou* důkladně rozmíchají, nejprvé samy o sobě a později vínem s přísadou prášku vinného kamene. *Násada* ta se vínem řádně spojí. Účinkováním tříslovinу, zejména v červených vínech obsažené, povstane sraženina, která sázíc se, všechny kalící součástky vína pojme a víno tak během 14 dnů zčistí.

2. *Karuk* (měchýř z vyzy) drobně rozkrájený, dobře vypraný ve vodě, napotom rozdělaný ve vlažném víně a procezený, béře se více pro bílá vína. Účinek jeho jest podoben účinku bílku.

Nejpřirozenější spůsob odstraňování kalících částek z vína jest filtrování.

Spůsob tento jest od nepamětných dob znám a dosud všeobecně v laboratořích chemických užíván. Co prostředek filtrovací slouží chemikům pijavý papír, ve vinných sklepích plstěné klobouky a v novější době filtrovací stroje a sice starší tak zvané hollandské filtry a novější Vollmarské.

Užívaje sám filtrů hollandských mohu upotřebení jich odporučiti. Filtry tyto byly k nám zavedeny r. 1871 Stoonnerem z Amsterdamu.

Zkoušky první nevedly k uspokojujícím výsledkům, poněvadž na prostředek filtrovací upotřebeno bylo uhlí. Později však zavedl pisatel tohoto co prostředek filtrační jemné kaly vína (nález ten pojištěn jest patentem) a od těch dob filtruje s úplným uspokojením.

Filtr hollandský skládá se z jímadla, na jehož dně se nalézá 3—6 a více otvorů se šroubovými troubeli. Na troubele se přivážou (provázky) dvojité pytlíky. Tak ověšené jímadlo se nastrčí na podstav dole kohoutkem opatřený. Zařídí-li se do jímadla stálý přítok vína (nejprvé kalů) tím spůsobem, že se sud (na násudku vínem naplněný) uzavře kaučukovou zátkou, v níž roura skleněná s nastrčenou kaučukovou ční, a pak otočí, aby roura kaučuková do jímadla sáhala, možno za den a noc při užívání 4 pytlíků profiltrovati 4 vědra vína, kteréž po dvouměsíčním ležení ke stáčení do lahví jest spůsobilé. Obr. 106. okazuje přístroj filtrační dle uvedeného zařízení v Dol. Beřkovicích.



Obr. 106. Soustava přístrojů ku filtrování vína.
A jímadlo, *B* podstav, *C* násudek, *D* lavice, sud nahoře a sud dole.

Všechny práce s vínem jsou marny, když sklep jest nedostatečný, zejména nemá-li stálou teplotu 8° a patřičnou tichosť. Proto praví hospodáři sklepní *„sklep dělá víno“*.

Všechna vína, ať již jakákoliv, stáčejí se před prodejem k požitku do malých nádob, na povrchu dobře firnisovaných, kde ostanou tak dlouho ležeti, až nabudou plného lesku. Z takových nádob se pak stáčejí do láhví.

C) Úprava láhví.

Láhve k stáčení vína ustanovené musí býti z takového skla, aby vínu na škodu nebylo. V obchodě rozeznávají se především hnědé láhve *rýnské* na bílá vína a zelené láhve *bordeauxské* na červená vína. *Staročeských bílých* nízkých láhví užívá se nyní velmi zřídka, jsouť dražší a praskají spíše.

Důkladné mytí láhví jest nejhlavnější požadavek každého sklepního hospodářství.

Za tím účelem zavedl pisatel soustavu přístrojů a nádob k mytí láhví potřebných (obr. 107.), totiž:

a) Střez (dřez) *C* k mytí povrchu láhve pískem. Umytá láhev se vstrčí do

b) náběrky (*K*) sloužící k tomu, aby se láhev do polovice naplnila vodou. Náběrka se skládá z hřídele, na němž jsou nastrčeny dva kotouče mezi sebou spojené a opatřené osmi většími a osmi menšími děrami. Kolo to, kteréž jsem náběrkou nazval, jest umístěno v jímadle vodou naplněném. Láhev do otvoru náběrky vstrčená ponoří se do vody a plní se vodou, což se stále děje na jedné straně. Na druhé straně vybírá myčka láhve vodou naplněné a myje je

c) štětkovým čisticím strojem (D). Stroj ten skládá se z bonu, nohou do pohybu přiváděného a z menšího kolečka, na němž se otáčí velikou rychlostí štětka, jíž se láhev uvnitř vymyje. Řádně vymytou láhev myčka vstrčí do

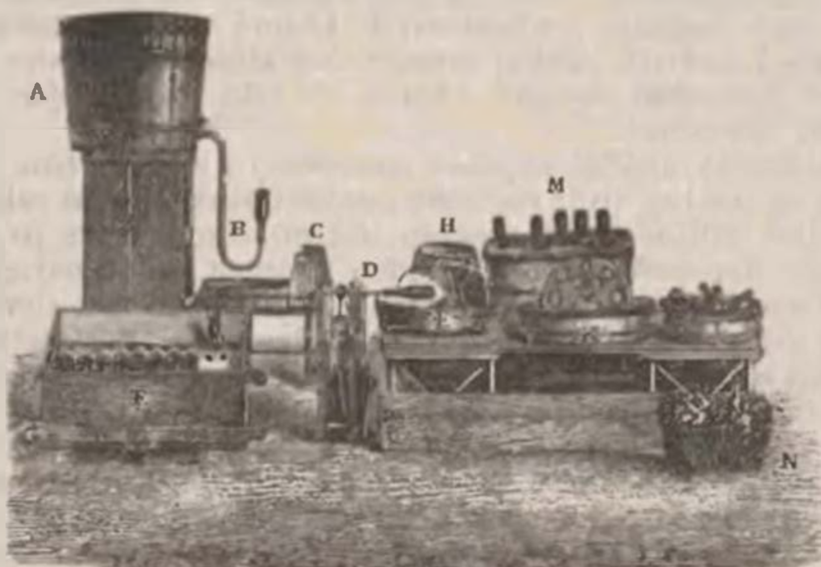
d) cizu (M), aby špinavá voda z láhve vytekla. Ciz jest ovalovitá nádoba, kteráž má vedle doleního dna ještě jalové dno. Otvory jalového dna stačí na hrdla lahví. Vstrčí-li myčka láhev hrdlem do otvoru jalového dna, vytéká voda

z láhve do cizu a odtud do jímadla. Vyčištěnou láhev z cizu vezme oplachovačka a vypláchne ji v

e) střezu (H) naplněném čistou vodou a vystříkne ji pak

f) vystřikovačem (B), jenž jest spojen s nádržkou na vodu výše umístěnou *(A)*. Umytou a vystříknutou láhev umístí myčka do

g) ceděnky (F), sloužící k ukládání umytých láhví. Jest to nádoba obdélníkové podoby, délky 100, šířky 65 a hloubky 40 centimetrů. Ve výši jedné třetiny



Obr. 107. Soustava přístrojů k mytí láhví v Dol. Beřkovicích

nalézá se jalové dno s 80 otvory na hrdla láhví. Láhve právě umyté vstrkávají se do těch otvorů a v takové poloze úplně odkapávají. Aby voda z láhví odkapávající půdu nemokřila, stojí ceděnka v

h) podceděnce (G) právě takové podoby, jenom nižší a s dnem plným. Voda v podceděnce se nashromažďující se vylévá čas od času. Ceděnky naplněné umytými láhvemi se vynášejí, majíce na postranných stěnách otvory pro ruce a staví se na čistém místě na sebe.

Do čistých láhví se víno průtokem kaučukovým aneb *stáčecím strojem násoskovým* stáčí. (Obr. 108).



Obr. 108. Stáčecí stroj násoskový



Obr. 109. Lüdersův zátkovací stroj

Naplněné láhve se zátkují korky, dříve v horké a pak studené vodě řádně několikrát propranými, aby vší nečistoty prosty byly. Jest prospěšno ku zátkování nejjemnějších korků užívati.

Nejdůkladnější *zátkovací* dosud známý *stroj* jest Lüders-ův z Lübecku (obr. 109.). Láhev dobře zátkovaná se uloží do *železných stojanů* v ležaté

poloze. Po několika nedělích se láhve opatřují vignetami a kloboučky a rozesýlají se.

Veškeré sklepní práce vyžadují veliké opatrnosti a čistoty.

XII. Roztřídění vín.

Dle hlavních součástek rozeznávají se rozličná vína a sice:

1. Dle barvy: *červená, růžová a bílá*. Červená vína povstávají kvašením moštu na modrých slupkách zrn hroznových. Růžová vína povstanou kvašením moštu z bílých i modrých druhův hroznův bez slupek. Bílá vína kvašením moštu opatrně lisovaného obyčejně z bílých, ale také i z červených a modrých druhův hroznů bez slupek.

2. Dle kyseliny uhličité na *pěnicí* (mousseux) a *nepěnicí* (non mousseux) vína. Pěnicí vína obsahují vedle značného množství neskvašeného cukru hojnost stlačené kyseliny uhličité, která vlastním tlakem zátku z láhve po odstranění obvazku vyráží. Nepěnicí vína mají kyselinu uhličitou jen při obyčejném tlaku vzduchu poutanou. Nepěnicí víno s hojnou kyselinou uhličitou slove řízné.

3. Dle kořennosti a vůně, což dohromady *květem* (bouquet) slove, *na kořenná, vonná a obyčejná vína*. Z bílých vín vyniká kořenností a vůní: ryzlink, muškat, tramin a j., z červených: burgundské, muškatové a j.

4. Dle těla čili extraktu, na vína *stolová, postolová a sladká*, obsahují-li 2, 3, 10 a více % extraktivních látek. Vína s malým tělem slovou *lehká* čili hubená, s velkým tělem *těžká*, mastná, také měkká, když kyseliny málo.

5. Dle kyseliny na *mdlá, lahodná, ostrá, drsná, tvrdá* a *kyselá vína*, obsahují-li 3, 4, 5, 6‰ a více kyseliny. V nejzralejších vínech nalézá se ve vázaném stavu kyselina vinná, a ve vínech z méně pohodlných ročníkův kyselina jablečná a v porušených vínech kyselina octová.

6. Dle lihu na *stolová, postolová* a *likérová* vína, obsahují-li 8, 10, 15 a více setin lihu. Vína málo lihu obsahující slovou slabá, naopak silná, ohnivá.

Víno, jehož součástky jsou k sobě v náležitém poměru, slove harmonické, *okrouhlé*. Má-li harmonické víno líbeznost a měkkost, slove *jemné* a jemné víno s vůní a kořenností slove víno *bouquetní* (květné).

Víno harmonické, povstalé z více nesouměrných, nazývá se víno *zcelené*.

Vína k pití ustanovená slovou vína zralá a vyleželá. Staré víno, k němuž přidáno mladého, slove *víno zmlazené*.

Největší umění sklepního hospodářství spočívá v tom, aby co možná nejmladší vína řádným zcelením a úpravou do takového stavu se přivedla, aby uspůsobila se k požívání.

XIII. Pití a ochutnávání vín a poučení, jak s vínem v domácnosti zacházeti.

Bílá vína — *studená* —, a červená vína — *vlažná* — chutnají nejlépe. Po slabších vínech možno píti silnější, po obyčejných — kořenná, po bílých — červená, a naposledy sladká a likérová. K uhašení žízně se pijí vína s vodou. Samotná vína se pijí na plný žaludek a postolová vína se pijí v malých dávkách. Plná vůně a kořennost vína vystoupí, když víno dosáhlo teploty jídelny.

I po nejlepším víně nestřídmě pitém si člověk spůsobí nepříjemnosti. Mírně pité víno jest nejlepším lékem k posilnění těla a občerstvení ducha; urychlujíc činnost srdce a tím i oběh krve.

Posuzování vína vyžaduje zdravé a nepodjaté ústroje a děje se následujícím pořádkem: *nejprve okem, pak nosem a konečně ústy*. Při nalévání do sklenky patrně viditedlno, zda-li víno teče, jako voda, jako olej, aneb jako gumma.

Z toku vína možno souditi na jeho tělo. Okazují-li se perličky, svědčí

o množství kyseliny uhličité. Hladina vína okazuje, zdali víno mastné t. j. tělnaté a zralé jest. Pohled proti světlu přivádí k poznání barvy a lesku jeho.

Nosem poznává se vůně, zvláště čicháním do vyprázdněné sklenky.

Ústy, zejména jazykem proti hořejšímu patru působícím, posuzuje se chuť vína zvláště při polykání. Zkušený jazyk nejlépe pozná, v jaké míře víno kořenné, tělnaté, kyselé, lihovaté a staré jest.

Kyselina tříslová u červených, cukr u sladkých, kyselina octová a hniloba u zkažených vín působí na jazyk v té míře, že se jazyk stává nespůsobilým k dalšímu ochutnávání.

Při ochutnávání vícero vín mají se ústa po každém z nich vodou vyplakovati a před novým ochutnáváním požitím bílého chleba uspůsobiti k dalšímu posuzování. Každé víno ochutnávané má býti přijmuto ústy stejně připravenými, aby bylo stejného východiště a stejného měřítka.

Kdo chce víno pro domácnost objednati, nechť se obrátí na známý spolehlivý závod a objednává raději v láhvích než v nádobách. Co se týče druhu, nechť nehledí na láci, ale spíše na jakost. Raději méně, ale dobrého. U vína platí ve zvýšené míře „co laciné, to drahé". Při objednávání nechť uváží, že víno v láhvi nedopité bere ve 2—3 dnech proměnu, a že tedy lépe objednati 2 půlláhve, než 1 celou láhev, když se celá láhev nevypije najednou. Víno nemá se objednávati za velikých paren a za mrazů, poněvadž může tím proměnu vzíti.

Na tomto místě zasluhuje uvedena býti poučení, které správa sklepův Beřkovských svým odběratelům zasýlá; zní doslovně:



Obr. 110 Lew-ův patentní vytahováček

1. Víno i vinný ocet v otevřených aneb neplných nádobách uchovány, porušení béře křistí (micoderma vini). Aby se tomu zabránilo, uzavírají se nádoby zátkou plátynkem ovinutou a dolévají jednou neb dvakrát téhodně.

2. Láhve naplněné vínem aneb vinným octem uchovávají se v mírne teplých místnostech v poloze ležaté, aby korky stále vlhké byly.

3. Každé víno a vinný ocet tvoří delším ležením dle své přirozenosti sedlinu (depôt), čímž se znamenitě zušlechťuje. Několik dní před potřebou se láhve s takým vínem postaví, otevrou, opět slabě zakorkují a po jednodenním stání pozorně od sedliny oddělí. Kaly se pak slejí do jedné láhve, v které se opět usadí za delší čas.

4. Víno bílé chutná lépe čerstvě ze sklepa přinesené, a víno červené teprv po odražení.

5. Víno z cesty přišlé nemá se před 14 dny stáčeti.

6. Víno v nádobách objednané a na místo dopravené se před stáčením položí ve sklepě na kantnýř a dobře základkami podloží. Zátka příčná se oddělá, sud doleje se vínem téže jakosti a uzavře zátkou obyčejnou. Při stáčení do láhví se používá kaučukové roury, která dobře propláknuta se do vína vstrčí, ne zcela až ke dnu sudu. Stáčení se pak děje nepřetržitě.

7. K vytahování zátek slouží nejlépe B. Lew-ův patentní vytahováček (obr. 110.).

Sestaven na zcela nové zásadě, liší se ode všech dosud známých vytahováčků.

Při použití tohoto vytahováčku potřeba jen nepatrné síly; láhve nepraskají, aniž se tekutina zkalí a zátky zůstávají neporušeny.

Myšlénka, ze zátkované láhve, bez provrtání zátky tuto vytáhnouti, aby vícekráte použita býti mohla, zavdala příčinu k vynalezení níže popsaného vytahováčku, zcela původního a zprvu každému nesrozumitelného.

Sestává z duté, dvěma podélnými otvory opatřené rourky poniklené, v níž složené se nalézají 2 ocelové jazýčky.

Jeden z těchto pohybuje se v šarnýru, druhý jest volně zastrčen v rource a k pohodlnému vytažení na knoflíku připevněn.

Při upotřebení vytahováčku se nejprvé vytáhne zastrčený jazýček, druhý se otevře (na způsob kapesního nože) a zabodne se mezi zátku a hrdlo, načež podélným otvorem, v rource i druhý jazýček tímtéž způsobem na protější straně se zabodne.

Otáčením vytahováčku směrem na horu, se zátka lehce vytáhne.

Hlavní předností tohoto vytahováčku jest ta, že se obsah láhve nezkalí a láhve nepraskají.

8. Nejlepší čas k prodávání a kupování vína jest jaro a podzim. Za velkých mrazův nelze víno vydávati.

XIV. Česká vína

z dobrých ročníkův vynikají lahodností, jemností a kořenností. Bílá vína podobají se rýnským a šampaňským, červená burgundským.

Nejznámější jsou:

1. *Burgundské*, pěstované na stráních opukových od Prahy až Žernosekům se prostírajících, nazývá se od starodávna „*Mělnické*".

Vyniká krásnou granátovou barvou, kořenností a vůní*) pravého burgundského, lahodnou kyselinou a mírně stahující tříslovinou, slabou chutí po mandlích a svým měkkým tělem, tak že se o něm praví „pije se jako mléko."

2. *Žernosecké*, pěstované okolo Litoměřic, částečně na stráních hlinitých, opukových a čedičových. Jest to víno z vícero druhův bílých rév vypěstované, zejména ale z prynče. Vyniká barvou do hněda, pěknou kořenností, silou a lahodou.**)

3. *Labín* v Beřkovicích, tak dle Labe kolem vinic***) tekoucího pojmenovaný. Jest to bílé víno, z modrých hroznů burgundské révy připravované. Vyznačuje se jemnou vůní, kořenností a chutí šampaňského, lahodou a měkkým tělem. Jest královna našich bílých vín a získalo sklepům Beřkovským slavnou pověsť.

4. *Ryzlink český*, teprvé v posledním desítiletí více pěstovaný, nemohl se dosud v pravém světle objeviti, poněvadž žádný výtečný ročník v té době nebyl. Nejlepší dosud jest z roků 1872 a 1874. Tyto, ač nepocházejí z výtečných ročníkův, získaly ryzlinku českému slavné pověsti.

Vůně českého ryzlinku jest význačná, taktéž kořennost a líbeznost. Znalcové staví náš ryzlink s rýnským do stejné řady.

5. *Bílé burgundské* (jinak také *chablis* zvané) taktéž teprvé v posledním desítiletí v Čechách pěstované. Nejlepší dosud v beřkovickém sklepě jest z roku 1872 a vyniká silou, zvláštní vůní a kořenností a pije se jako olej.

---

*) Z daleka upomínající na skořici a hřebíček.

**) Pil jsem bílé víno „Košťálské 68té" z půdy čedičové, které vůní nápadně upomínalo na ryzlink Johannisbergský z téhož roku. Vidno z toho, že staří Čechové ne darmo révu, z které pochází toto víno, princem nazvali.

***) Trojslava a Krechtecká vinice u D. Beřkovic.

XV. Nejznamenitější vína světová.

1. *Bordeauxské*)* jest víno červené, kteréž obdrželo své jméno od města Bordeaux v jižní Francii.

Úplně vyzrálé a nejlepší jakosti, vyznačuje se krásnou barvou, jemností, lahodou, vůní a kořenností. Bordeaux má sílu a neopojí, má tělo a není drsné; žaludek sílí a hlavu šetří. Dech po něm jest čistý a ústa čerstvá. Labužníci, zvyklí na něžná vína burgundská, nalézají v bordeauxském víně něco drsnosti, pocházející od tříslovíny.

Bordeaux první třídy jsou následující:

Chateau Margaux,
„ Lafitte,
„ Latour,
„ Haut Brion.

2. *Burgundské* jest víno červené, kteréž má jméno své od Burgundu, krajiny ve Francii ležící.

Něžnost, lahodnost, vůně, kořennost, síla a měkká tělnatost v nejlepší harmonii jest znakem burgundských vín první třídy, ke kterým náleží:

Romanée Conti,
Chambertin,
Clos Vougeot,
Romanée de Saint Vivant,
Richebourg.

3. *Capské*, vypestované na nejjižnějším konci Afriky, zejména z vinic u Constanzie, jest výtečné likérové víno, sladké, jemné, silné a kořenné.

4. *Cyperské*, pěstované na ostrově Cyperském jest trojího druhu: červené „comthurey“ a obyčejné, a bílé muškátové. Vína ta, vynikající sladkostí a vůní, byla dříve více rozšířena a obzvláště u dám oblíbena.

5. *Champagne-ské*, jest víno bílé anebo růžové barvy a buď pěnící (champagne mousseux), buď nepěnící (champagne non mousseux). Původní země, kde před sto lety vína pěnící poprvé připravována byla, jest Champagne ve Francii. Vína pěnící zde připravována z bílého moštu modrých a později i z bílých hroznův, nalezla obliby a získala si takové světové pověsti, že všechna i v jiných zemích připravená pěnící vína šampaňskými slují.

Z nejlepších poloh se obzvláště silná a těžká vína z hroznů burgundské révy připravují v nejlepších ročnících. Vína ta, dle obyčejného spůsobu vykvašená slovou *champagne non mousseux a mají ráz našeho českého labínu.*

Z ostatních vinic, které tvoří největší část, se připravuje pěnící víno. Pro zajímavost povím v krátkosti, jak se pěnící šampaňské připravuje. Na vinicích v Champagni, jichž spodek náleží křídovému útvaru (jako v Čechách) pěstují se modré druhy burgundského s bílými druhy v smíšené sadbě, podobně jak na našich starých vinicích až dosud shledáváme. V čas vinobraní se s velikou opatrností modré hrozny sbírají pro sebe a vše, co nahnilé aneb zelené se odstraňuje. Hrozny řádně přebrané se kladou do lisu, aby opatrným lisováním se bílý mošt vylisoval. Mošt ten se scelením s moštem bílých druhův (coupage) stává k připravování šampaňského spůsobilejším.

Mošt k přípravě šampaňského určený ponechává se v studených místnostech, až se z něho usadí všechen kal; stáhne se pak z kalů a nechá kvasiti ve sklepích. Vínu zkvašenému dává se čistidlo a víno po učištění se stahuje do láhví. Poněvadž každý ročník jiný jest, docíluje se přídavkem (titrage) likéru (čirý roztok kandisu ve víně a koňaku) stejnosti massy.

---

*) Užito díla Jullien, Topographie.

Plnění láhví děje se v březnu a láhve s obvázanými zátkami se vyrovnávají do stohu 5—15 metrů délky a 1—2 metry šířky do výhřeven. Víno se oteplí na 20—25° a kvasí. Tím dosáhne pěnivosti (mousseux), což se prasknutím některé láhve dostatečně prozrazuje. Podél celé láhve povstane u vnitř sedlina (dépôt) paprskovitě se rozkládající. V době té se láhve s největší opatrností přenesou do studených místností, kde víno 3 až 4 měsíce dokvašuje, při čemž mnoho láhví praskne (casse), 5—10 i více %.

Když víno úplně dospělo, staví se láhve hrdlem dolů obrácené do stojanů k tomu cíly otvory opatřených, aby sedlina podél láhve ležící k zátce se stáhnouti mohla. V té poloze se ponechají láhve 3 týdny a každodenně se jimi *vrtí*, aby usazení sedliny tím jistěji se stalo. Když všechna sedlina na zátce leží, odstraní se pozorně obvazek korku a nechá se kal z láhve vytlačiti (degorgement). Rychlým obrácením se zabrání dalšímu vytékání, načež se láhev doleje dávkou likéru z vína, kandisu a koňaku připravenou. Úplně uzavřené láhve se opět urovnají do stohu, načež se ještě jednou sedlina odděluje a láhev tentokráte pěnícím vínem dolita se úplně pro obchod zátkuje nejjemnějšími zátkami.

Přednosť šampaňských vín neleží v množství obsaženého líhu, těla a vůně, ale v pravém souladu všech součástí, aby se dosáhlo jemného, těkavého a něžného vína, kteréž neopojuje ani netíží.

Dobré šampaňské víno má okolo 8% líhu. Před pitím se chladí (frappé) t. j. dá se na několik minut do ledové vody; nesmí býti však příliš studené, aby na chuti netratilo.

6. *Chatteau d' Yquem* (čti šató ykem), francouzské bílé víno, vynikající plností, jemností a bouquetem.

7. *Lunel*, bílé sladké víno francouzské z muškátových hroznů vyrobené. Vyznačuje se jemností, sladkostí a vůní.

8. *Lacrimae Christi* z modrých hroznů révy „Lacrimae" v okolí Vesuvu vypěstované. Vyznačuje se krásnou jasněčervenou barvou, ohnivostí a nejjemnější vůní.

9. *Malaga*, sladké víno, vypěstované ve Španělích v okolí města Malagy v provincii Granada. V stáří nabývá jemnosti a zvláštní aromatické vůně.

10. *Madeira*, sladké víno, vypěstované na ostrově Madeira západně od Afriky ležícího. Nejlepší Madeira pochází z Malvazské révy a vyznačuje se jemností a balsamovou vůní.

Roku 1852 řádil plodokaz (Oïdium Tuckeri) na vinicích madeirských a zničil všechny vinice. V posledních letech založeny vinice poznovu, ale bohužel i tentokráte vzaly pohromu fylloxerou.

V obchodě se nalézající Madeira pochází na mnoze z ostrovů kanarských.

11. *Portské víno* z okolí Oporta v Portugalsku, jest červené, připravované z hroznů „tinto", „morisko" a j. druhův s přísadou líhu a bezinkové šťávy. Vyniká silným tělem, velikou tříslovinou, ale bez zvláštní vůně.

12. *Rakouská vína* z větší části bílá, z nichž vynikají Klosterneuburgská, Gumpoldskirchenská, Retzská a j., z červených vynikají Vöslavské a Matzenské.

13. *Rýnská vína* z Porýní (Rheingau), jsou ponejvíce bílá z ryzlinkové, tramínové, orleanové, cinyfalové, elvínové a rulanské révy.

Původce slávy rýnských vín jest ryzlink, král mezi bílými druhy révy vinné.

Víno ryzlinkové z nejlepších poloh a ročníkův vyniká nepřekonatelnou vůní, kořenností, kteráž omamuje všechny čivy úst, svojí plností a tělnatostí. Nejznamenitější ryzlinky pocházejí z Johannisberku, Steinberku, Rauenthalu, Rüdesheimu a j.

Z červených rýnských vín vyniká Assmannshauské připravované z modrého burgundského.

Vedlé rýnských vín zasluhují býti uvedeny vína z Německa: *Moselská*, vynikající jemnou vůní; *Liebfrauenmilch*, líbezné víno s jemnou kořenností; *Forstské* a *Deidesheimské*, vynikající mimo vůni a kořennost svým tělem; *Hochheimské*, ohnivé víno; *Leistenské*, zlatožluté barvy, vynikající měkkostí a lahodou. *Steinské* (Boxbeutel), vyniká vůní, sílou a ohněm.

14. *Slavonská* vína, vynikající silou, zejména Karlovicské, červené.

15. *Sherry* vlastně Xeres, nejznamenitější víno Španělské, pěstované v okolí Xeres, jantarové barvy velmi silné a jemné vůně.

16. *Štyrská*, vína vynikají lihovitostí, jmenovitě Luttenberské, Pettavské a Johannisbergské.

17. *Tokajské* víno náleží k světoznámým vínům. Jméno své obdrželo od města Tokaje a rodí se na stráních pohoří Hegyallya, v půdě původu sopečného. Sadba viniční záleží hlavně z furmintu, bělovačky a bílého beranního ocasu.

Tokajského vína se rozeznává více druhův:

1. *Obyčejné* tokajské, připravované z hroznů cibeb*) zbavených; jest to stolové víno.

2. *Samorodné*, připravované z hroznů, z nichž cibeby vybírány nebyly. Víno samorodné má své pojmenování od nejhlavnějších svých odběratelův — Poláků. Vyznamenává se svojí sílou.

3. *Sladké* (pol. słodké wino, Ausbruch), připravované z cibeb a moštu. Dle toho, zda-li se na 100litrový soudek sladkého přibralo 1, 2—5 puten cibeb, nazývá se víno 1—5 putnové.

4. *Essence*, víno připravené z moštu, který vlastním tlakem cibeb z nich vytekl. Essence jest víno veliké hustoty, teče jako cukrový roztok a vyznamenává se tělnatostí a sladkostí.

Láhev nejjemnější essence prodává se za 1 dukát ale i za 7 dukátů.

5. *Maslas* (maďarské slovo znamená pa-víno), povstalý tím, že se na kaly a kvasnice v sudě po stáčení samorodného a sladkého zbylé naleje víno obyčejné.

Mimo tokajské jsou v Uhrách znamenitá vína:

Menešské, Rustské, Oedenburské (Šopronské), Villanyské, Sexardské, Jagerské, Budínské (Adlersberg).

Množstvím úrody vína vynikají jmenovitě vinice v Banátě.

XVI. Statistika vinařství.

Dle nejnovejší mapy vinařské, kterou sestavil Dr. Hamm, dosáhla roční vyroba vína: v jednotlivých evropských státech následující průměrné výše:

Ve Francii	50	mill.	hektolitrů,
v Německu	3·5	„	„
v Rakousko-Uhersku	32	„	„
v Italii	16	„	„
v Španělích	25	„	„
v Švýcarsku	1	„	„
v Portugalsku	9	„	„
v Řecku a ostrovech	4	„	„
v Turecku se Srbskem a Rumunskem	6	„	„
v Rusku	0.65	„	„
na Atlant. ostrovech	0·3	„	„

Statistika ceského vinařství předvedena budiž tabelkou sestavenou Dr. Bernatem pro rok 1879.

*) Cibeby neboli hrozinky (scvrklá zrnka).

Vinařské krajiny království Českého dle okresův v roce 1879tém	Výměra vinic v hektarech	
Litoměřice s okresy:		
Litoměřice	150	
Lovosice	95	
Oustí n. L.	58	303
Mělník s okresy:		
Mělník	365	
Štětí	35	
Roudnice	25	425
Praha s okresem karlínským	27	
Nové a porůznu ležící sadby s okresy:		
Libochovice, Kolín, Čáslav, Chrudim, Beroun atd.	80	107
Úhrn		835

Počítá-li se průměrný výtěžek z 1 hektaru na 15 hektolitrů, obnáší výnos průměrně 12525 hektolitrů vína.

XVII. O upotřebení hroznů nezralých.

I v nejlepších polohách viničních a v zemích ku pěstování révy nejpříznivějších poskytuje réva vinná v létech vlhkých a málo slunečných hrozny nezralé.

Z nezralých hroznů nelze pouhým kvašením dosáhnouti nápoje příjemného a lidskému zdraví užitečného.

Takovým vínům dostalo se rozličnych přezdívek, jako: kyselák, čabrňák (něm. Dreimännerwein) a j.

Dle poměrů místních a tržních vyvinuly se během času rozličné spůsoby upotřebení moštu z nezralých hroznů, a pojednáme zejména o výrobě:

A) opravovaných vín,
B) vinného lihu,
C) vinného octa.

A) O výrobě opravených vín.

Mošt nezralých hroznů obsahuje mnoho kyseliny a málo cukru. Aby se z takového moštu připravilo víno pitné možno dvojím spůsobem si počínati: buď zlepšením moštu samého, buď zlepšením vína povstalého kvašením pouhého moštu.

Na počátku tohoto století hlásal chemik a ministr francouzský *J. A. Chaptal* opravování moštu přísadou cukru třtinového. Dle něho se přidalo k moštu z nepříznivých ročníkův tolik cukru, aby se dosáhlo cukernatosti dobrých ročníků.

Má-li na př. mošt dobrých ročníků hustotu 22° saccharimetru a špatných ročníků 16° sacchar., přidá se na 1 hektolitr moštu asi 6 kilogramů cukru, aby se dosáhlo hustoty 22° sacch. Z moštů, takovým spůsobem připravených *(chaptalovaných)*, se dosáhne vína dosti silného, trvalého, ale více méně kyselého.

Z té příčiny později zavedeno částečné zobojetnění převládajících kyselin. Nejobyčejněji přidáváno prášku mramorového. Obsahoval-li mošt nezralých hroznů na př.:

13‰ kyseliny a vyzrálých hroznů
6‰ „ sraženo 7‰. Vypočítáno, že na sražení 1‰ kyseliny z 1 hektolitru moštu potřebno 66·7 grammů uhličitanu vápenatého.

V první třetině tohoto století učil *dr. L. Gall* zejména v Německu opravování moštu přísadou cukrové vody, aby se dosáhlo zředění kyseliny a zmnožení cukru, dle vzoru moštu z dobrého ročníku.

K jasnějšímu pochopení opravy moštu dle Galla (*gallování*) sloužiž následující příklad:

Dobrý ročník má mošt 22° sacch. 6‰ kyseliny,
špatný „ „ „ 16° „ 12‰ .

Aby se dosáhlo v jednom hektolitru moštu ze špatného ročníku kyseliny 6‰, musí se jeho objem zmnožiti na $^{12}/_{6}$ = 2násobné množství.

Aby se dosáhlo u zmnoženého moštu hustoty 22° sacch., musí se přidati cukru 28 kilogrammů *).

Opravy se dosáhne tím, že se upraví 1 hektolitr cukrové vody, v níž je 28 kilogrammů cukru rozpuštěno.

Tento roztok se vleje do 1 hektolitru původního moštu. Kvašením se dosáhne vína sice lahodného a dosti silného, ale málo tělnatého.

Od pradávných dob se připravovalo z vylisovaných matolin tak zvané pavíno — patoky — tím spůsobem, že se na matoliny nalilo vody. Po nějakém čase rozpustila voda veškeré v matolinách rozpustné částky vinné a dosáhnuto novým stáčením a lisováním, slabého sice ale zdravého nápoje pro dělníky viničné. Na základě tom Francouz *Pétiot* založil nový spůsob opravování vín. Na matoliny dobrých ročníkův nalil cukrovou vodu hustoty okolo 18° sacch. (dle potřeby) a nechal kvasiti jako mošt. Nápoj takto připravený vynikal lahodností a uzpůsobilostí k opravě původních špatných ročníkův, neboť obsahoval dle potřeby více méně lihu a obyčejně málo kyseliny. Víno tímto spůsobem povstalé zove se *pétiotované*.

Vína původní ze špatných ročníkův možno však zlepšiti také přidáním čistého, absolutního alkoholu aneb přirozeněji přísadou vinného lihu, což se hlavně ve Francii vyskytuje. Zvýšením stavu lihu sráží se z kyselých vín, zvláště v studených místnostech přebytečná kyselina ve spůsobě vinného kamene a tím se stanou pitnými. Spůsob ten se nazývá *alkoholování*. Určení množství lihu možno provésti srovnáváním lihu vín dobrých a špatných ročníkův a přísada lihu se určí dle rozdílu vypočítaného.

Veškeré tyto opravy by mohly vinařství ku prospěchu sloužiti, kdyby

---

*) Původní stav moštu v stupních saccharometrických: počtem rozmnoženého moštu dá hustotu rozmnoženého moštu. Hustota vodou rozmnoženého moštu odečtena od hustoty žádoucí dá scházející stupně pro 1 hektolitr. Pro dva tedy dvojnásobné množství, tedy v našem překladě: Od 22° sacch. odečte se polovička 16° sacch., což dá 14 a to násobeno 2ma dá 28, t. kilogr. cukru.

nebylo ziskuchtivých nákladníkův a obchodníkův, kteří opravování předstírají jakožto pláštík k nepoctivému rozmnožování vín a k šálení obecenstva. Z té příčiny se opravování toto zákony státními obmezuje, zejména v novější době.

B) O výrobě vinného lihu.

Z vín špatných ročníkův aneb z vín nepoměrně levných, dobývá se na odpařovacích strojích, zvlášť k tomu zřízených, líhu vinného a oleje vinného. Od města Cognac-u ve Francii, kde se mnoho líhu vinného připravuje, nazývá se také jemný líh vinný *cognac* (čti koňak).

Aby se dosáhlo vinného oleje, užívá se kvasnic nepotřebných, také i matolin vylisovaných. Nejprve přehání se při tom líh a později při vyšší teplotě vinný olej, který se vyznamenává zvláštní vůní.

Cognacu jemného užívá se za nápoj a pak za přirozenou přísadu k slabým vínům a jmenovitě k šampaňským.

C) O výrobě octa vinného.

Z vín špatných ročníkův a z vín zkažených tvořením se kyseliny octové, vyrábí se ocet vinný. Ale i v dobrých ročnících připravuje se z odpadků hroznů ocet vinný, jakožto vedlejší výrobek. Protože výroba ta pro nás dosti důležita jest, pojednám obšírněji o ní z vlastní zkušenosti*).

Jako při každém hospodářství, tak i při vinném jest nutno přihlížeti k tomu, aby se veškerých odpadkův co možná nejlépe využitkovalo. Vinice dodává sklepnímu hospodářství hrozny a z těch těží sklep pouze víno; vše ostatní jsou odpadky.

Jeden metrický cent hroznů dá po úplném spracování asi:

4	kilogr.	třapin	odpadky
20	„	matolin	
0·65	„	hustých kvasnic	
7·00	„	kyseliny uhličité	
0·35	„	vypařeného líhu a ztrát	
68·00	„	vína	výrobek.

Prvním odpadkem, odzrňováním hroznů na sítu zbývajícím, jsou *třapiny* Celý povrch třapin jest pokryt moštem. Aby mošt na třapinách se využitkoval, dají se do vody a praním ve vodě vymáčí se z nich veškerý mošt. Vyprané třapiny, pokud jsou v čerstvém stavu, slouží volům za krmivo.

Výše uvedeným způsobem nabývá se tekutiny nasládlé, barvy hnědé; poněvadž sloužiti má k dělání octa, lze ji nazvati *octovinou* a sice *octovinou prvního stupně.* Jedna část nejlepších třapin uloží se do sudů octových a polévá se octem, o čemž později.

Druhým odpadkem, lisováním bílé, rozemleté zrniny povstalým, jsou *bílé matoliny.* Sebe lepším lisováním není možno z matolin veškerého moštu dobýti. Aby všechny v matolinách obsažené rozpustné látky se vytěžily, sypou se matoliny do kvasících kádí a polévají se octovinou prvního stupně. V kvasících kádích musí matoliny býti pod jalovým dnem a nad jalové dno se dá voda, když octovina prvního stupně nestačí. V kvasících kádích započne tekutina kvasiti, o čemž vystupování bublinek kyseliny uhličité nás přesvědčuje, čímž se promění v *octovinu druhého stupně.* Když již kvašení jest u konce, dolijí se kvasicí kádě vodou a ponechají na tak dlouho, až se přikročí ku stáčení červených vín. Tu pak se objevuje nejvýdatnější odpadek, totiž červené matoliny, které v Beřkovicích asi $^2/_3$ celého vinobraní obnášejí. Na vylisované červené matoliny se nalévá octovina druhého stupně a ponechá se v teple

*) Výňatek z „Listů chemických“ č. V. ročník 1879.

v kvasicích kádích. Tím se po kvašení dosáhne *octoviny třetího stupně*, obsahující 4—6% líhu. Aby se tato octovina sesílila, přivádějí se do ní při stáčení a lisování červených matolin kvasnice, co *čtvrtý* odpadek vinného hospodářství. Aby se řádné využitkovalo tohoto odpadku, musí se kvasnice metlami s octovinou třetího stupně řádně promíchávati. Tak sesílená a kvasnicemi řádně promíchaná octovina čtvrtého stupně odváží se do *octárny*, která se vytápí v prvních 14 dnech na teplotu 20° R. Při té teplotě se dokvašování úplně provede. Ponechá-li se pak octárna sama sobě při obyčejné teplotě 6—8°, usadí se kvasnice na dně sudův a možno čistou octovinu stáčeti a kvasnice v pytlích pak na lisu pákovém se závažím úplně vylisovati. Kvasnic vylisovaných upotřebiti možno k výrobě kyseliny vinné a konečně také jakožto velmi vydatného hnoje.

Octovina, jak z vypravovaného jasno, jest víno vodou zředěné a z odpadků vyrobené. Všechny součástky ve víně obsažené jsou také v octovině obsaženy, ale v míře menší. Aby octovina se přetvořila na ocet, nutno líh octoviny okysličením převésti na *kyselinu octovou*. K tomu cíli užívá se zvláštních sudů, tak zvaných *ocetnic*. Ocetnici si dám zhotoviti z vinných sudův, k uchování vína již nepotřebných, zejména ze staročeských sudův — sedmivěderek. Z takových sudův se čelní dno vyjme a nad dolením dnem ve výši 10 centim. se vyvrtá špulířem 5 otvorů kolkolem ve směru šikmém (od hůry dolů). Nad otvory ve výši 5 cm. vloží se *jalové dno s křížovým podstavcem*. Obsah nádoby až k otvoru se vyplní třapinami kyselými, o kterých jsem již na počátku byl učinil zmínku. Na sud tak upravený se nasadí *nádržka* — nádoba nálevkovitá (konická) 50 cm. vysoká a tak zřízená, aby dolejšek její pohodlně vstrčen býti mohl do hořejšího otvoru ocetnice. Na obvodu nádržky ve výšce 10 cm. se navrtá 5 otvorů podobně jako u dolejší nádoby. Ve výši 15 cm. se upraví jalové dno, do jehož direk se nastrkají stébla slámy. Nádržka jest pokryta *poklopem*. Skládá se tedy celá ocetnice dle toho: *ze spodní nádoby* na nejnižším místě v čele opatřené pípou a *z nádržky*. Ocetnice se postaví na podstavec z klád asi 0·75 metrů vysoký.

Nalévá-li se do nádržky octovina, kape pozvolna co drobounký dešť na kyselé třapiny. Po dobu, po kterou octovina se stýká s kyselými třapinami, na jejichž povrchu se nalezá *octová matka* (bakterie octové), za přítomnosti vzduchu, povstává z líhu *kyselina octová*. Proměnou tou se uvolňuje teplo a teplota vystupuje poznenáhla výše a výše, až dosáhne 30 a více stupňů R. Následkem rozdílu v teplotě, uvnitř v ocetnici a venku, povstane proud vzduchu a sice tak, že doleními otvory vzduch do ocetnice vstupuje a stráviv se či pozbyv části kyslíka hořeními otvory vystupuje ven. Plamen svíčky u doleních otvorů obrací se dovnitř a u hořeních ven a shasíná.

Děje-li se nalévání octoviny do nádržky nepřetržitě, nastává trvalé tvoření se octa. Octovina, projde-li třikrát ocetnicí, proměňuje se na *ocet*. Dle okolnosti možno denně asi půl hektolitru octa nabýti.

Ocet takto vyrobený jest barvy cihlové a kalný. Procedíme-li jej plstěným kloboukem, dostatečně se zčistí. Přidáme-li však k němu před cezením prášek spodia, dobře kyselinou solnou a vodou vypraného, můžeme se dodělati octa dokonale čirého. (Filtrování octa provádím v *dřevěných* filtrech).

XVIII. O vínech ovocných a o medovině.

A.

V létech, kdy se štavnatého, sladkého ovoce urodí hojné množství, možno ze šťávy jeho připraviti nápoj vínu podobný a občerstvující. Za tím účelem nutno určiti hustotu šťávy saccharimetrem a ustanoviti množství kyseliny. Šťáva proskoumaná uvede se dle methody Galla, přidáním cukrové vody, na

hustotu 20° sacch. a na 6—7‰ kyseliny. Opravená takto šťáva aneb opravená rozmačkanina celého ovoce se nechá vykvasiti a po řádném lisovaní a stáčení dává nápoj vínu podobný, zdravý a osvěžující. Dle ovoce rozeznáváme víno angreštové, ryvízové, malinové a j. Jakého složení šťávy ovocné mají, vidno z přiložených rozborů:

hrozny z nejlepších ročníkův .	20—25%	cukru	4‰	kyseliny
třešně	15·3	„	8·8	„
višně	10·44	„	12·8	„
maruše	10·—	„	20·2	„
hrozny ze špatných roků . . .	9·14	„	10·0	„
jablka	9·14	„	8·2	„
hrušky	8·43	„	0·9	„
borůvky	8·12	„	18·8	„
angrešt	8·00	„	16·3	„
ryvíz	7·30	„	24·3	„
jahody	6·89	„	15·7	„
maliny	4·84	„	18·—	„
švestky . . . . . ; . . .	7·56	„	10·8	„

B.

V zemích, kde včelařství má hojně přátel, upotřebuje se přebytečného medu na výrobu *medoviny*.

Med se rozpustí ve vodě v takovém poměru, aby roztok okazoval 20—30° sacch., dle toho, má-li býti medovina podobná tabulovému, nebo sladkému vínu.

Do vroucího roztoku přidává se chmele a j. kořenné přísady a po ochladnutí kvasnice. Vykvašením povstává nápoj vždy více méně původ svůj prozrazující.

S medovinou zachází se jako s vínem.

Obr 111.

Pivovarství.

Úvod.



Příprava lihových nápojů známa byla všem národům od pradávna.

Důmysl lidský, potřeba a náhoda zajisté přivedly zponenáhla pěstovatele zemědělství ku přípravě sytících, pak občerstvujících, oživujících a rozčilujících nápojů z obilí, když byli poznali úpravu moučných jídel (rozmělněním zrn na místě surového požití), — když řidší pokrmy ty ve způsobě kaše sloužily za „tekutý chléb“; když pak tyto přiměřeně zředěné nahodile zkvasily, zkysly, poznána jakkosť nápoje vlastností příjemných, a tak asi uvedeno v život první a nejjednodušší pivo, jež dnes ve zdokonalené způsobě po celém světě rozšířeno jest a jehož výroba činí jedno z nejdůležitějších odvětví v průmyslu národohospodářském.

Obecně připisuje se původ přípravy ječného nápoje Egyptskému národu, kterýž zajisté dříve ještě, než do veleúrodných údolí požehnaného Nilu se přestěhoval *z Asie*, jakožto výtečný rolnický národ známosť přípravy také již s sebou přinesl. *)

---

*) Tak již Babyloňané a jich sousedé Hebrejští výrobu „piva“ také dobře znali. — Nejstarší egyptské památky písemné (2000 let př. Kr.) zmiňují se o „víně ječmenovém“. Zajímavé jest zachované kázaníčko pisatele Amenemana k svému žáku (Papyrus Sallier I. a Papyrus Anastasi IV. dle překladu Josefa Lautha): Bylo mi sděleno, že zanedbáváš studie, toužíš po radovánkách a touláš se z krčmy do krčmy. Kdo čpí pivem (*haqeu*), jest pro všechny odporným; pivní zápach lidi vzdaluje a duši Tvou zatvrzelou činí“ atd. atd. Ke konci papyrusu Anastase IV. pojednáno o vaření piva v jednom z faraonských pivovarů.

V krajinách hořeního Nilu podnes Koptové vyrábějí z rozemletého *žita* a z *vody* kvašením nápoj nakyslý, mléčnatý „*boazu*“ (buha), — druh silnější „*umbülbül*“ t. j. matka slavíků, an opilé zpěvu učí, — jak tomu nejlépe nasvědčuje čilý ruch (zpěv a hudba) „v pivnicích“, chatrčích to primitivně z rákosu spletených. Hostinský Nubičan nalévá hostům boazy z kotlíku do dřevěných mísek. *Kaferské* ženy nechávají kukuřici a proso zklíčiti mezi vlhkými šátky, tento prosový *slad* upraží a z něho vyrobenou cukernatou kapalinu (sladinku) zakvašují se stonky rostliny mesembryantheum.

Zdatní pijáci Kaferští vyznamenávají se znamenitou tloušťkou těla po fysiologickém účinku piva tohoto, a poněvadž tlustí lidé u nich za vzácnější a přednější pokládáni jsou, nejeden Kafr z mohutné dýmky kouře vydrží u pramene „tloustnutí“ kolik hodin nehybně — pouze pilně přihýbaje si nektaru nabraného nádobkou zrobenou ze zralé tykve.

Slavný Liwingstone vzpomíná ve svých listech o omamujícím kvase *Balondů* v Centrální Africe, jež mu přítel jeho král Schiute jakožto nejlepší prostředek proti horečce doporučil. *)

Číňané, jejichž kultura spadá v dobu předhistorickou, vaří své chmelené pivo „tarafun“ z pšenice a jiných stéblin, a zajisté jim byl chmel (jehož vlastí je střední Asie) ku přípravě dříve než všude jinde znám.

Japonci připravují si zvláštní nápoj z rýže **) „saké,“ jehož výroba pro každého zymotechnika jest nejvýše zajímavou.

Výtrusy jistého druhu hub nasejí se na pařenou rýži, která jest promíchána jistou částí popele dřevěného. Smíšenina nechá se asi po 10 dní při teplotě dosti vysoké ve tmavém místě, ve kteréž době se vyvine množství zelenavých hub, jichž výtrusů teprv se používá ku vlastní přípravě „saké.“ Popel má nahraditi ve smíšenině minerálné látky, které v rýži nedostatečně obsaženy jsou (draslo a kyselinu fosforečnou), které však pro vývoj správných organismů jsou nezbytné.

Semenní výtrusy zelených hub nasejí se znova na pařenou rýži a ponechají se za tepla v tmavé místnosti několik dní, ve kteréž době se vytvoří bílé nitkovité podhoubí (mycelium) na rýži. Toto se důkladně promíchá a přimíchá se k němu nová část pařené a vychladlé (téměř na nulu) rýže vodou zředěné, a tak ponechá se asi 10 dní; v té době přeměňuje se účinkem rýže, prorostlé podhoubím, škrob v cukr, a když pochod tento dosti pokročil, zahřeje se horkou vodou celá hmota na 35° C. a ponechá se dalších 8—13 dní.

Zahřátím a promícháním hmoty nastane v tekutině kvašení, při němž vyvinují se kvasnice. Teď nastává teprve vlastní příprava nápoje. K pařené rýži přimíchá se trocha rýže, na níž podhoubí se již vyvinulo, a trocha kvasničné tekutiny; první přimíšenina přeměňuje škrob v cukr a sotva že se tento byl vyvinul, změní se účinkem druhé přimíšeniny cukr v líh a kyselinu uhličitou. Obě přeměny dějí se soudobně v jedné hmotě i v jedné nádobě a když přeměněn veškerý škrob v cukr, jest i brzy na to kvašení ukončeno. Prokvašená tekutina

---

*) V 18tém století (v době úpadku průmyslu pivovarského) v Německu vařena zdravotní piva pro různé nemoci: pelyňkové (proti žloutenici, vodnatelnosti atd.) šalvějové (aby se zuby v dásních upevnily), višňové (pro ty, kdo trpí na kámen), rozmarinové (způsobuje průjem a jest dobré pro trudnomyslné), levandulové (proti mrtvici, pakostnici), jalovcové (protilék při otrávení). (Bělohoubkovo Pivovarství str. 43. I. sešit). L. v. Wagner (Lehrbuch d. Bierb.) uvádí mezi kořeněnými pivy ještě i nyní v Anglii zdravotní pivo námořníků (proti zimnici!) kořeněné výhonky smrků; ale pravý „lankvar“ jest „pivo“ francouzského lékaře en chef Kerandréna (rovněž pro námořnictvo) — z jalovce a melassy zbryndaný. — V pravdě však pivo pravé nižádným jiným nápojem nemožno nahraditi, ba — v jistých dobách jako potřeba lidská — každý jiný daleko předčí. Wagner ve svém spise v úvodě zmiňuje se o ocenění piva, jakého se mu dostalo ve válce francouzsko-německé u armády této, — neboť bylo vzácným občerstvením nejen vojsku vůbec, ale raněným vojínům zvláště, a tak posloužilo, že dnes za nerozlučnou část zaopatření armády přijato jest.

**) Obyvatelé staré Indie vařili a vaří dosud rovněž lihový nápoj z rýže.

se scedí a ponechá se k vůli dokvašení v klidu. Vykvašená tekutina tají 12—15 % lihu. Učistěná kvašená tekutina podrobuje se pak zvláštní manipulaci, jejíž účelem jest, aby nápoj se stal trvanlivým; manipulace ta není nic jiného než pasteurování t. j. zahřátí na jistý stupeň tepla, aby zárodky kvasničné se zničily a další změny v tekutině zadrženy byly. Podotknouti dlužno, že Japonci v letní době své zásoby „saké" opětovně pasteurují, ježto nemají přiměřených studených sklepů a tím po měsíce udržují si v místech 20—30° C. teplých své „saké" v dobrém stavu. Jest zajisté zajímavo zvěděti, že Japonci asi po 300 let nápoj ten vyrábějí v množství značném a „pasteurování" zajisté provozují právě tak dlouho, jelikož by jinak své zásoby „saké" nebyli s to přechovávati. *)

Pan Korschelt věnoval pochodu lučebnému při výrobě „saké" více pozornosti a praví, že účinkem podhoubí na rýži vytvoří se zvláštní látka, která jest rozdílná od látek vzcházejících sladováním (klíčením) v zrnu ječném. Diastasa rýžová liší se v dvojím ohledu od diastasy ječmenové. Rýžová diastasa účinkuje již při teplotě 0° a dosahuje největšího účinku při 50° C.; účinkuje sice také ještě při 80° C., avšak účinek ten jest pořád slabší, jakmile stupeň 60° C. se překročil.

Dále udává, že kvasnice se tvoří z podhoubí, které promíšením a zahřátím hmoty rýžové se rozpadává v jednotlivé buňky, z nichž složeno jest. P. Korschelt činí také některé návrhy, jak by saké se dalo zdokonaliti, jednak zkrátiti, ač uznává, že jest výroba sama tak dopodrobna promyšlena a ustálena, že jen stěží se dá hnouti celou tou umělou manipulací, aby nedoznala změn, které by měly za následek naprosto jiný výrobek. —

Nemusíme však ani tak daleko pohlížeti a zajímavo jest, že i v Evropě dosud nalézáme obraz výroby původní, neboť setkáváme se opět s národním nápojem: s *„bozou"* u *Albánců.*

Albánci vyrábějí a roznášejí druh piva z prosa „bozu", oblíbený to chladící nápoj — a jsou tudíž sládci a ambulantní hostinští v jedné osobě, a mnohý z nich i velkého bohatství dosáhne, jakkoliv přísloví „desatero řemeslo, desaterá nouze" i zde se často osvědčí, neboť tito výrobci a prodavači bozy zároveň ještě i pecnářství jako hlavní odvětví své práce pěstují.

Náš krajan Josef Schwarz popisuje výrobu tu asi takto:

Proso máčí se ve vlažné vodě, a v téže nádobě, v níž patřičného stupně promočení dosáhlo, nechá se (po odstranění máčecí vody přebytečné) vyklíčiti. Poněkud (částečně) zklíčené proso suší se na teplém místě, obyčejně na peci pekařské — (kterážto živnost sloučena s výrobou „bozy"). Usušený slad rozemele se mezi dvěma kameny na ručním mlýnku, jehož konstrukci popisuje též bible v knihách Mojžíšových. Na hrubo rozemletý slad prosový smísí se s dvojnásobným množstvím vody v kotli, jenž rovná se velikostí asi našim kotlům k vyvařování prádla **) a topí se pod ním mírně dřevěným uhlím; toto mírné postupování tepla v záďělu děje se z té příčiny, aby hustá břečka, jak Arnauti dí, „zšerbetěla" čili zcukernatěla. Var trvá celých 6 hodin, při čemž se velmi pilně míchá, aby se na dně kotle nic nepřipálilo.

Celý obsah pak vyleje se do mělkého a přiměřeně velkého koryta dřevěného, aby hotová várka „mladinka" vychladla na stupeň ke kvašení způsobilý.

Prst ponořený do kapaliny, když pociťuje příjemné teplo — rozhoduje na místě teploměru, kdy schlazení u konce (dle náhledu Schwarzova asi 25—30° C.), i dodá se na 15 částí prosového záďělu jedna část chlebového kynoucího těsta

*) Proces „pasteurování" t. j. použití vyššího stupně tepla za tím účelem, aby látky (potravné) se konservovaly, jest asi tak starý jako kuchařství vůbec. Pasteurovou zásluhou jest, že *objasnil* příčiny kažení potravin a konservační účinek žáru a že byl první, který upotřebil prostředku od nepamětných dob známého také ku konservování piva.

**) Var obnáší asi 100 ok = 96 víd. mázů.

(kvásku) a po řádném promísení nechá se celá smíšenina na místě mírně teplém (obyčejně nad pecí) 5—6 hodin kvasiti.

Vykvašená kapalina procedí se od mláta jiným sítem a zjeví se jako tekutina kalná, barvy šedé, hustoty mléčné, má sladko-kyselou chuť, oživující a poněkud omamující účinek, a jest jmenovitě za parných dnů hledaným, občerstvujícím nápojem chudších tříd.

První den převládá rozhodně chuť sladká, a pivo sluje sladká boza (tatlý b.); průběhem kvašení dalšího stává se kyselejší a udrží se 4—5 dní jako kyselá boza (ekší b.); proto nese každý bozaží (prodavač bozy) dvě dřevěné konve, aby dle chuti obecenstva tímto zvláštním, buď sladkým nebo kyselým nektarem, přání svých konsumentů vyhověl.

Slované, jakožto národ eminentně rolnictví oddaný, znali přípravu piva od pradávna a okořeňovali oblíbený nápoj *chmelem* dříve než Němci*); a již samo pojmenování značí nápoj nejobyčejnější a zajisté i nejrozšířenější. —

Nynější Rus poskytuje nám dosavád *obraz postupování výroby primitivní k dokonalejší.*

Ruský *„kvas“* připravuje se (v končinách odlehlých po domácku) z *rozemletých obilovin za přilévání teplé vody*, a to *bez přísady* nebo s *přísadou sladu* (toto jest již dokonalejší způsob a zakvašuje se i také droždím [kvasnicemi]), čím pravidelnější kvašení nastává. Po zkvašení (zkysání) jest to kapalina hustá, zkalená, bleděžlutá, chuti kyselé **).

Černé (černoje) *pivo* vaří se na selských statcích jakožto oblíbený národní nápoj *již ze sušeného sladu* (buď na lískách — nebo přímo na peci). Rozemletý slad vystírá se do teplé vody — dokud břečka sladkosti nenabude. Na to se přeleje do kadečky cedicí — jejíž jalové (cedicí) dno dostatečná vrstva slámy nahrazuje. Po „odpočinku“ (usazení se mláta) stáhne se cukernatá kapalina (sladina), nechá se vychladnouti a přidá se droždí vrchní kvašení způsobující.

Pivo černé se též chmelí, ač v skrovné dávce. Kvasnice co vedlejší výrobek výtečně se zužitkují. Z rozdílu přípravy těchto nápojů národních na Rusi — (bílého, hnědého kvasu pak černého piva) nejlépe si představíme, jak asi krok za krokem výroba piva zdokonalována. Základ pravidelný zhlíží se v posledním, kdy výroba piva rozpadá se dnes rovněž v hlavní oddíly práce, totiž:

1. *V přípravu sladu*
   a) Sladování.
   b) Hvozdění.
2. *V přípravu základního výrobku*
   a) Mletí (rozmělnění) sladu.
   b) Výrobu sladiny. (Rmutování, chmelení a chlazení.)

---

*) Dříve než u našich spisovatelů, zachovala se historická podstatná zmínka o chmeli při uzavření míru cara Vladimíra s Bulhary r. 985 slovy: .... uzavřeli Bulhaři, že tak dlouho s námi potrvá příměří, až kámen plovati bude a chmel počne tonouti (— „oli kamen načnet plavati a chmelj počnet tonuti“) — poslední co známý tedy úkaz chmelných šošek při domácí výrobě piva (bragy?). — (Dr. K. O. Čech „O zeměpisném rozšíření chmele ve starověku“ Piv. L. 1882. č. 7). — V Čechách první zmínka se stala r. 1088 v listině u příležitosti založení kapituly při kostele Vyšehradském, v níž se o desátku *v chmeli* činí zmínka a i sládci (pivovarníci) Sobík, Šešur a Častoň se uvádějí. Hojné památky z let 1092 a 1100, jež zachovaly zprávy *o pěstování chmele* (v Přelouči, Chotěšovicích, Litomyšli a na obou ostrovech Vltavských v Praze) — dále jiné o sladu, pivě, poplatcích z várek, jakož i o vývozu a přívozu piva. (Běloh. Piv. I. sešit). Chmel nazývá se u Čechů, Poláků, Rusů, Chorvatů a Bulharů „chmelj neb chmel“ — jest pak u Slovanů od slova „chmelj“ množství slov odvozeno: *Opiti se* značí již ve staroslovančině dle Dra. B. Šuleka *chmeliti*; v ruštině chmelj aneb chmeljok, (byt pod chmeljokem, býti opilým) ochmelenje (opilost); v polštině *pochmiel* neb *chmelnicki* značí pijáka, — u nás pravíme „to je chmel,“ — ochmelený, ochmela, schmeliti neb ochmeliti se, a což vsí, městeček, míst jménem tím pojmenováno: Chmelno, Chmelník v Krajině, na Chmelnici, Chmelnice, Chmelíky, Chmelná atd. v Čechách, Chmil, Chmileva, Chmilno, Chmilevka v Haliči, Chmelov v Lužici atd.

**) Bledý kvas šumivý a občerstvující „kyzliččí“ zakvašují „váskem“ chlebovým. Kvas obyčejný „hnědý“ jest oproti „bledému“ více sytící povahy.

3. *V přípravu schlazené mladiny v nápoj lihový*, podmíněnou přidáním kvasnic, vzbuzujících *kvašení* (hlavní a pak tiché neb mírné kvašení). —

U nás v Čechách vaření piva *) v jednotlivých domácnostech (ještě v 12., 13. a 14. století stávající) ustupovalo zvenáhla do místností zvláště k tomu určených, *pivovarů*, v následku poznání lepších výsledků — a tak výroba piva spočívající v rukou určitých (v rukou sládka) vyvíjela se utěšeně víc a více. — R. 1407 byl zřízen již *první pořádek sladovníků* a sládků v městech pražských ve způsobu ostatních pořádkův **).

Výsady a zvláštní svobody známe tudíž teprve počátkem 15. století, avšak již od r. 1330 nalézáme v naší vlasti přehojné zprávy o sladování a vaření piva v listinách královských, městských a panských, a tudíž zmiňováno se o sladovnách t. j. místnostech určených k výrobě sladu, o hvozdech, o sklepích a lednicích ***).

Že zmáhajícímu se pivovarství vydatně napomáhaly výtečné suroviny, netřeba zvláště podotýkati.

Sladována pšenice (slad *bílý*) a ječmen (slad *červený* — tu bezpochyby pojmenování přešlo buď z přibarvení sušením způsobeného aneb spíše z barvy výrobku *červeného* či ječného *piva* naproti *bílému pšeničnému* †).

Již tehdáž byla proslulá jakost *chmele* českého (Klatovského, Čáslavského a Žateckého), jehož vývoz do Německa došel takových rozměrů, že v 15. a 16. století bavorské chmelařství jen bídně živořilo. —

Pivo výtečné daleko a široko známé zvlášť ve 14., 15. a 16. století bylo jmenovitě staré pražské, olomúcké, rakovnické ††), žitavské, svidnické, jihlavské, turnovské, klatovské a domažlické †††).

Z této doby rozkvětu pivovarství českého zachovaly se nám nejstarší známé památky o pivovarství vydané, tak: *Rozmlouvání člověka stavu rytířského s pánem Jeho Milosti o hospodářství a důchodech pivovarských.* Jest vytištěno

---

*) (Použito Pivovarnictví Ant. Bělohoubka). *Sladovnictví* vyžadující zkušenosti a znalosti mnohem větší, — dříve *samostatného* místa mezi živnostmi si vydobylo a vysvítá ze všech zpráv, že se i *promyslně* provádělo dříve než vaření piva. Slušelo tudíž činiti rozdíl mezi sladovníky a pivovarníky.

**) Společenstvo pražských sládkův jako dědic bývalých „pořádkův" světilo okázalým způsobem dne 20. května 1883 nový skvostný prapor za přehojného účastenství spolků a obecenstva v kapli sv. Václava ve chrámu sv. Víta (před 250 lety hájili stateční sládci a sladovníci při oblehání Prahy od Švédův tuže kapli patrona českého). Společenstvo mezi jiným jest šlechetným vydržovatelem I. sladovnické školy v Praze (zároveň se spolkem pro průmysl pivovarský) a v nejnovější době zavedlo v humanní snaze pojištění pense sladovníkům poctivě a vytrvale do určitého stáří pracujícím. — Předsedou toho času jest známý sládek Josef Klička.

***) Slovutný historik W. W. Tomek napočítal v Praze v létech 1348 až 1419 na 36 pivovarníků a 287 sladovníků, 55 pivovarů a 86 sladoven. Prof. Bělohoubek k tomu připomíná neúplnost zpráv, z nichž čerpáno, a že tudíž i počet zajisté větší byl, což o utěšeném rozkvětu pivovarství ve 14. století rozhodně svědčí.

†) Výtečná pšeničná česká piva zavedena byla na čas v sousedním Bavorsku v 16. století, kdy tehdejší červené pivo domácí nemohlo s ním soutěžiti.

††) O rakovnickém pivě zdělán verš:

„Unus papa Romae, unus portus Anconae,
„una turris Cremonae, una Ceres Raconae."

(Jeden papež v Římě, — jeden přístav v Jakýnu, — jediná věž Cremonská, — jediné pivo Rakovnické!)

†††) Listina o zvláštní hodnotě „Domažlického" svědčící zní:

„Ferdinand I., z Boží Milosti Římský, Uherský a Český král, infant v Hispanii, arcikníže Rakouské atd. atd. — Opatrní, věrní Naši milí! Věděti Vám dáváme, že k trunku císaře Římského Jeho Milosti bratra Našeho Nejmilejšího a dětí Našich nejmilejších piva potřebovati ráčíme. I majíc My vědomost, že *Vy piva dobrá tu v Domažlicích* vystavujete a Nás s tím fedrovati můžete, protož Vám poroučíme milostivě žádajíc, aby Jste hned a beze všeho meškání *dva těžké vozy piva bílého* dobrého a příhodného naložiti a je sem *do Augšpurku* dnem i nocí, aby nezkyselilo, dovézti dali." atd.

Dáno v Augšpurku v pondělí po sv. Prokopu léta P. (1550) atd.

Ferdinand.

léta Páně 1554 (nově vydána byla u Daniela Sedlčanského léta 1604 v Praze, a po třetí v Rozmanitostech Fr. Al. Wackem r. 1818.).

Litovati jest, že nedotýká se stránky technické, za to však jest velmi zajímavým líčením panujících poměrů obchodních, společenských a hospodářských *).

Tadeáše Hájka z Hájku latinský spis „De cerevisia eiusque conficiendi ratione, natura, viribus et facultatibus opusculum. — Francofurdi. Apud heredes Andreae Wecheli A. 1585. („O pivě a způsobách jeho přípravy, jeho podstatě a účincích).“ Věnován jest „Slovútnému i Urozenému pánu Vilému z Rožmberku“ atd. — a popisuje ve 14 kapitulách (na 51 str.) již technickou stránku pivovarství.

Rukopisné „knihy řemesla sladovnického,“ v nichž uvedeny mnohdy velmi správně jednotlivé manipulace pivovarství, — za to ale také množství receptů na zlepšení, nájmě však proti *„učarování“* neb na odstranění překážek „když bylo uděláno (učarováno)“, musely míti velikého rozšíření, a jak Bělohoubek právem podotýká, že každý přičinlivější sládek měl alespoň jednu takovou knížku k sladovnickému řemeslu velmi potřebnou **).

Všeobecné poměry velesmutné, spůsobené válečnou vřavou 17. století téměř v celé Evropě, zasáhly zhoubně ve veškerý průmysl a obchod, a to tím více u nás, kdy naše drahá vlasť byla jevištěm nejsmutnější doby Pobělohorské.

Úpadek pivovarství, tak úzce sloučeného s poměry ostatního průmyslu a hospodářství, musel tu nastati a tak pivovarství u nás přirozeně klesalo hlouběji a hlouběji; ba dědictví neblahé, bědyplné té doby: pověra, nedbalosť, nevzdělanosť, nabyly průběhem 18. století vrcholu svého, a tu kdy nehospodárnosť v každém ohledu jako rakovina poškozovala tak důležité odvětví průmyslu národohospodářského, vyskytl se v Čechách muž ryzý, muž neunavné činnosti, muž geniální, sládek *Frant. Ond. Poupě*, kterýž vykázal práci naší správnou cestu, — a za jehož jasnou hvězdou vedeni jsme my sládci všichni, ctíce velmistra Poupěte jakožto vzor nejšlechetnější, jakožto vzor duševního velikána a zakladatele výroby racionalné.

Slavný sládek Frant. Ond. Poupě narodil se 26. listopadu roku 1753 v českém Šternberku. Syn prostého kováře nabyl vzdělání v předmětech elementárních v domově, a jako mladík 15letý nastoupil učení sladovnické u svého staršího bratra Jana ve Velké Bytěži na Moravě.

R. 1778 asi po 6letém cestování doma i v cizině nabyv odborného vzdělání

---

*) Připomíná se, pšenice že český věrtel sutého (= korci) kupován po 16 až 17 groších českých (groš à 24 kr. = 3 zl. 84 kr. až 4 zl. 08 kr.) a věrtel piva (český věrtel dutého = vědru) obyčejně po 35 groších č., tedy 8 zl. 40 kr., — při tom vařil „Pán“ 3krát téhodně a z každé várky vystavil 30 věder, tudíž za rok 4680 v. v ceně 39112 zl. — a zmiňuje se (patrně přesvědčen o užitku z průmyslu pivovarského) že „— tak již rozumím, že mi jeden pivovar nebude moci postačiti, musím druhý dáti udělati.“ — „Drva pivovarská a hvozdová mne nestojí mnoho“ — nebo panovala robota, a připadné k těm „starým zlatým časům“ jest jen dotknutí se možných ztrát na zemanovo „I když se pak, jako se trefuje, pivo nepodaří, buďto že bude *smrduté*, *podpuštěné*, *zastuzené* neb *zkažené*, tuť také na to zisku žádného (není-li škody) míti neráčite. — Pán: Nevěřte Vy tomu, musí chlapi píti všecko napořád, zdař se neb nezdař a zúplna zaplatiti jako *za nejlepší*.“ (!)

**) Obyčejně jest původce návodu toho kterého jmenováu, — tak se zachovaly z r. 1560 až 1591 Jakuba Slaka u hraběte Buriána Trčky a Bartoše mistra u hrab. Šlika „zápisky zkušených věcí“ (v archivu Jindřichohradeckém). Jak pověra tehdáž hluboce zakořeněna byla, poznáme uvedouce jen jeden návod: „Aby žádný nemohl nic překaziti v pivovaře“: „Kup rtuti a vezmi vosku z paškálu a potom vezmi nebozez a vrtej křížem okolo pánve v obrubě, ať jest na každém úhlu, — pak pusť té rtuti do těch děr a zaraž klinem a zamaž tím voskem, tak ti nikdy žádný nepřekazí, byť by čert s holomky svými přijel: jest zkušeno od mistrů, zejména mistra Jakuba Slaka (který byl u hrab. Bur. Trčky).“ Tak jiné zápisky jsou zprávy z r. 1567 od mistra Martina z pivovaru Výškovského (v něm. jazyku), jiné z r. 1599 (české) „Probatum“ od mistra Beneše, sládka obecního pivovaru v Plzni, dále z r. 1617 „Aby se nebál poškození při várce“ jest od mnohých prubírováno, obzvláště od Jakuba Komejtky, mistra pivovaru v Krumlově Moravském.

osvědčil se jako podstarší v některém místě jižních Čech, dosáhl místa sládka v S., — brzy na to r. 1780 ve Štěkni (u Písku) — a získav si přízeň vrchnosti dosazen po několika letech za sládka pivovaru v Tachově, odkud po smrti příznivce svého hrab. Windischgrätze r. 1791 ze služby propuštěn, zanášel se průběhem r. 1792 přestavováním pecí a hvozdů a zaváděním vlastní své manipulace při várce a kvašení (tak v Hořovicích, v Nalžově, ve Voticích atd.), načež přijal místo v Jinonicích u Prahy nabídnuté mu přízní rady Frant. z Haslingerů. Odpor úřednictva spojený s podlostí podstaršího Fikera vedl k propuštění Poupěte již po uplynutí jednoho roku.

Na dobu svého sládkování v Jinonicích vzpomíná Poupě častěji s trpkostí ve spisech svých. R. 1794 přestěhoval se do Prahy a ubytoval se v domě „u tří zlatých koulí“ na Perštýně, kdež pracoval s šlechetnou obětavostí na ukončení díla svého „Die Kunst des Bierbrauens,“ soubor to vzácných zkušeností a přepilných studií podnes ve přemnohých oddílech plně platných *).

Ztráviv zbytky jmění svého octl se u veliké nouzi a bídě. (V prosbě, kterou připojil závěrečně k II. dílu svého „pivovarnictví,“ zřejmě se zračí zoufalý a přežalostný stav, v němž se tehdy již nalézal s milovanou manželkou svou a pěti nezletilými dceruškami), a tu v největší tísni nabyl velkomyslné příznivkyně v hraběnce Marianně z Clam-Martiniců **), která jej nejen štědře podporovala, ale i propůjčením místa sládka ve Slaném činnosti plné vrátila.

Pověsť o úspěchu překvapujícím u výrobě znamenitého piva v Slaném šířila se víc a více, dál a dále: konečně po 4leté požehnané práci byv povolán r. 1798 za sládka do Brna ***) dovršil Poupě úkol sobě vytknutý vynalezením pivní váhy a zavedením teploměru — obé veledůležitého dosahu, a dostoupil tak vrchole své práce i slávy.

Odevšad jak z Čech tak z Rakous spěchali sládci hledajíce u vzdělaného praktika poučení, jehož se jim od *mistra* vzácného i v plné míře dostalo †).

První samostatný spis o pivovarství v českém jazyku napsal Poupě v Brně — a vůbec na mnohých místech i v německých spisech jeho setkáváme se s ním co s uvědomělým národovcem ††). Blahodárný život skončil 1. prosince 1805 v stáří 53 let na souchotiny.

Poupě byl prvním sládkem, jenž vyslovil z nejhlubšího přesvědčení potřebu vyššího vzdělání u sládků, aby tito vědomostí zejména v přírodních vědách nabývali na prospěch práce své, — a to v době, kdy chemie sama teprve na pevné základy geniálním Lavoisierem postavena.

Poznali jsme, že výtečná piva (poměrně k požadavkům tehdejším), zejména 14., 15. a 16. století, byla výsledkem čiré empirie, — která na základě zkušeností instinktivně opanovala pochody chemické k svému prospěchu — posuzujíc je pokud možná dle zřetelných a případně měnících se úkazů zevnějších.

Pivovarství vyvinuje se rovně jako náuky přírodní samy, o kterých slo-

---

*) Na domě tom zasazena péčí spolku pivovarského mramorová deska pamětní s nápisem: „Slavný reformátor českého sladovnictví Frant. Ondřej Poupě bydlel v tomto domě r. 1794. Věnoval spolek pro průmysl pivovarský v království Českém 10/9 1878.“ Podnět vyšel od výtečného životopisce velmistra našeho prof. Ant. Bělohoubka.

**) Český spis „Počátkové základného naučení o vaření piva r. 1801 a něm. „Versuch einer Grundlehre der Bierbrauerei in katechetischer Form“ věnovány jsou u vřelé vzpomínce šlechetné hraběnce na důkaz neobmezené úcty a oddanosti.

***) Zřídiv a valně opraviv pivovar, povznesl jeho výrobu na 52000 věder piva jakosti bezúhonné. Toť číslo zajisté ohromné a svědčí o vzácné dovednosti velmistra našeho.

†) Poupě ve svém katechismu uvádí celou řadu oněch, již *praktického* i *theoretického* vzdělání u něho dosáhli.

††) Tak ku př.: „Nepíšu z osobního zisku ale z lásky *k vlasti* a blahu celého lidstva.“ Jinde v obraně své v Prager Oberpostamts-Zeitung ze dne 28/10 1794 vůči klevetám, žalobám a obviněním po vydání I. dílu konč. slovy: „— a nebude-li podepsaný jen proto zneuznáván — poněvadž je *Čechem.*“

vutný chemik náš Vojtěch Šafařík v řeči slavnostní o II. sjezdu přírodozpytců a lékařů v Čechách v Praze zmínil se slovy: „Všecky náuky přírodní se vyvinují nejdříve na základě dát empirických (fakta), potom srovnáním jich mezi sebou (indukce) objevují se památné pravidelnosti a zákony, naposled přistupuje se k zbudování theorie čili dedukce t. j. k položení prosté základní domněnky, z nížto pravdy induktoricky objevené vyplývají co následky nutné. Také náuka chemická proběhla tyto tři stupně vývoje a mám za to, že to, co ona nyní chce, nejlépe porozumíme, když zkrátka seznáme, čemu chtěla v dobách dřívějších.

Už v dobách pradávných setkáváme se s *technikou* ku podivu vyvinutou, zbytkové umění sklářského a metallurgického ve hrobkách egyptských a v půdě řecké a římské jsou namnoze dokonalosti podivuhodné a fresky v hrobkách egyptských ze 16. století před Kr. dokazují nám už tytéž manipulace, kterýchž užíváme podnes. Avšak byly to *pouhé zručnosti bez* **poznání** *zákonů řídících tyto pochody,* — a takž ani pozdější doba antická, ani Aristoteles a Theophrast, ani Dioskorides a Galen nevědí ještě ničehož o chemii.“

Empirikové pivovarští — (praktikové) přičinili se k povznešení práce pivovarské, ale nedovedli zadržeti úpadek snažení svého, — nedovedli a nedovedou stoupajícím požadavkům dnešním vyhověti, a konečně nedovedli soutěž udržeti s pokrokem v ostatních odvětvích průmyslu, kterým právě vědy neocenitelných služeb prokázaly a jichž pokrok dnes v úžas jímá celý svět.

Vývoj pivovarství pokračuje poměrně velmi zvolna (srovnej jej příkladně jenom s ohromným pokrokem našeho cukrovarství) — jednak nedosáhlo vyšší vzdělání u sládků (jejichž spolupůsobení jest nezbytné *)] potřebného rozšíření, jednak toho vinu nese i složitosť a záhadnosť pochodů výroby pivovarské.

Velmistr Poupě již před 100 lety vyslovil směr dnešní — jedině správný, kdy byl tento ryzý, nejvýše svědomitý a poctivý pracovník přesvědčen z té duše, že praxe, tato velice podstatná a cenná stránka umění pivovarského, postrádá vědecké podpory, bez níž si pokrok a zdar ani mysliti nedovedl.

Nutnosť a potřeba objasnění vyplývá již i z ohledu toho, že se nám objevuje matička praxe jako zkušenosť namnoze trudná a obětiplná následkem tápání po *náhodě,* přirozeného při práci mrtvé, neoduševnělé tím spíše, když právě *celá* v základě i průběhu *na fysiologických* a *chemických pochodech* spočívá a na nich jest závislá, — nad to dle okolností a poměrů zrovna panujících nebo nastalých ustavičně se mění. — My sládci nejlépe sami pociťujeme, že jsme věčnými učenníky a jimi o své vůli bychom zůstati museli.

Než nová kýžená a ovoce již dnes přinášející doba pivovarství založena následovníkem Poupěte — soudruhem v *reformě pivovarství,* nezapomenutelným *Karlem N. Ballingem.*

Mohutné kvádry žulové k základu budovy: vynalezení cukroměru, — sestavení geniální attenuační náuky — spisem o kvasné lučbě s vědeckého stanoviska, — zásluhy nehynoucí jakožto učitele a spisovatele vůbec rozšířily slávu genialního zymotechnika po širém světě.

Karel Balling **) narodil se dne 21. dubna 1805 v Huti Gabrielově v kraji žateckém a byl pokřtěn na jména Karel Josef Napoleon. Otec jeho byl tehdy kontrolorem v huti jmenované a stal se později vrchním ředitelem státních

*) Podnes sládci vzdělaní doslýchati musí každé chvíle neoprávněných a bezpodstatných podezřívání „chemikář“, „apatykář“ atd., jako by jen pivovarství odsouzeno bylo ku práci neoduševnělé, — jako by jen pivovarství požehnání vědy postrádati muselo a jako by jediným údělem práce pivovarské byl tvrdý mozol práce tělesné. — Všeobecným pokrokem vzdělání ve všech třídách lidstva proniknuvši nahlédne neoprávněnosť náhledů těchto falešných a sezná průběhem krátkého času blahodárnosť a ryzý směr podpory vědecké, kdy výsledek spojené theorie s praxí se zhlížeti bude v ovoci utěšeném.

**) Konám zde milou povinnosť, za laskavé podání životopisu tohoto velect. příteli prof. Ant. Bělohoubkovi díky své vysloviti.

hutí železných na Zbirově. Prvního vychování se mu dostalo doma učiteli soukromými, později navštěvoval školu farní u sv. Mikuláše v Praze a pak studoval v soukromí gymnasium za správy zámeckého kaplana na Zbirově. Odbyv zkoušky veřejné, vstoupil r. 1820 na pražskou polytechniku, jež tehdy zkvétala za řízení geniálního *Gerstnera*. Studia, jež z části i na pražské universitě konal, skončil r. 1823 s vyznamenáním, přilnuv se zvláštní zálibou k chemii technické. V r. 1824 1. listopadu stal se (oddav se roku předchozího cestování a praxi při hutích) prozatímným, po zkoušce konkursní r. 1826 definitivním adjunktem chemie při pražské polytechnice. R. 1831 převzal zároveň správu bibliotéky téhož ústavu, již po 30 let zastával k zvelebení a rozmnožení sbírky kněh

R. 1833 stal se suplentem stolice chemie po úmrtí prof. Steinmanna a r. 1835 (16/6) skutečným professorem chemie.

První svou práci spadající v obor hutnictví uveřejnil r. 1829 v Lipsku, a po té podal na veřejnosť celou řadu pojednání věnovaných průmyslu hospodářskému, hutnictví, areometrii, palivu, kapacitě tepelné kovů roztopených, cukrovarnictví, cementářství atd. atd. — ve zprávách král. české společnosti nauk a v českých časopisech a sbornících.

Vydatně jal se pracovati samostatně v oboru *chemie kvasné* rokem 1833 a věnoval předmětu tomu *své nejlepší síly*.

Monumentální dílo nadepsané „Die Gährungschemie,“ jež vyšlo r. 1844 až 47 poprvé, r. 1854 až 55 podruhé a r. 1865 potřetí ve 4 svazcích, z nichž I. obsahuje chemii kvasnou, II. Pivovarnictví, III. Lihovarnictví, rosolnictví a výrobu lisovaného droždí, IV. Vinařství a octářství, zabezpečilo Ballingovi jméno slavného reformatora a zásluh nehynoucích; kdy, jak jsme již podotkli, nejdůležitější moment díla tohoto velkolepého vyplnilo *konstruování cukroměru* a sestavení genialní *nauky attenuační*, čímž přispěl k zvelebení nejen pivovarství samého ale i ostatních odvětví zymotechnických v míře nejvyšší.

Kromě neúmorné činnosti spisovatelské účastnil se jakožto člen mnohých spolků, najmě vlastenecko-hospodářské společnosti, jednoty průmyslové, — dále reorganisace škol reálných, — řídil jako předseda rakouské výstavní komise na I. světové výstavě v Londýně jednání dotyčná a zastal se co nejrozhodněji průmyslníků rakouských, — též i r. 1835 jako člen poroty pařížské výstavy světové. R. 1865—66 zvolen byv rektorem techniky pražské, tehdá již utrakvistické, zjednal sobě svou nestranností a spravedlností (jako vždy) úctu Čechů i Němců. Ač rodem i smýšlením Němec, jevil vždy sympatii ke svým posluchačům českým, odporučuje je, když se byli osvědčili při zkouškách, vřele i vydatně.

Zásluhy Ballingovy jakožto učitele byly uznány od jeho žáků, již s úctou nejšetrnější lnuli k němu a u příležitosti 40letého jeho učitelského jubilea r. 1865 jej oslavili a pohárem stříbrným a věncem vavřínovým obdarovali. —

Činnosť blahodárnou jeho uznaly učené jednoty a spolky odborné, jmenujíce jej členem skutečným, dopisujícím a čestným (jako cís. akademie ve Vídni, učená společnost česká, hospodářské jednoty Saské a Bavorské a j. v.) — zeměpán náš pak sám Ballinga vyznamenal zlatou medalií pro vědu a umění a rytířským křížem řádu Františka Josefa.

Balling, muž ryzé, poctivé povahy, skončil svůj život činný a záslužný dne 17. března 1868 a byl pohřben na hřbitově Olšanském. Zanechal tři dítky, z nichž jedna dcera provdala se za slovutného professora Ant. Bělohoubka a nejstarší syn jest nyní ředitelem a professorem báňské akademie Příbramské.

V létech 40tých — v době činnosti Ballingovy — znamenáme nad to dalekosáhlý obrat v našem pivovarství, kdy téměř všeobecně zavedené *vrchní* kvašení ustupovalo krok za krokem spodnímu, ba můžeme říci. že poměrně

v kratičké době zvítězilo kvašení na *spodní* kvasnice šmahem *). Pivovary k účelu tomu musely nově zřizovány byti nevyhovujíce požadavkům spodního kvašení, a tak počal mizeti onen obraz pivovárků venkovských, ony velečetné pomníky Poupěte, kdy z valné většiny dle osvědčených návrhů jeho postaveny byly a každému, i laikovi na první pohled bývaly vítanými útulky, co známé závody, o nichž stará píseň péje:

„Kde se pivo vaří,
tam se dobře daří.“

Průběhem dalšího čtvrtstoletí znamenáme nejlépe obrat ten (jest dosud otázkou, zda-li všude s prospěchem se stalo) projdeme-li seznamy staveb a sřízení firem známých a slovutných, zejmena J. V. Nováka a Gustava Nobacka, rozšiřujících činnost svou i daleko za hranice vlasti naší; znamenáme i působnost mechaniky a stavitelství, a pokud pokrok techniky mocně zasáhl ve vývoj našeho průmyslu důmyslným a účelným zařízením závodů.

V době té i jméno českého pivovarství nabylo rázu čistě *specialního.* — Význam onoho zlatožlutého neb zlatozeleného granátu doznal v celém světě uznání a rozšíření v Asii, v Africe, v Australii, v Americe, ano cizina snažila a snaží se výrobu českou nápodobiti — a tak povstalo ještě: *„tak zvané* české pivo.“ (Jmenovitě v Německu a Americe).

Typ českého piva representuje na prvém místě měšťanský pivovar v Plzni založený r. 1845 **), kterýž za okolností a poměrů dodělal se světového jména i rozšíření, — a representuje v cizině *na prvém místě české pivo,* — avšak nesmíme opomenouti i ostatních pracovníků na zdaru a cti jména české výroby — jež *podstatným,* ba možno říci v posouzení spravedlivým *stejným* dílem hodnotou vytečnou uznání slaví i daleko za okeánem. Jmenuji jen akciový Plzeňský (sládek Haller) — nádherně to zřízený velpivovar; Budějovický (sl. Petzlbauer) — jehož výrobek zejména v Americe vedle Plzeňského velice oblíben, ve Vídni starý a vždy vítaný známý Třeboňský (sl. Valenta), Protivínský (mladý závod velkolepého provedení (sládek Svoboda B.), Žatecký, Litoměřický, Smíchovský — a jakou řadu bych tu musel vyjmenovati závodů — jichž sládci

*) Výtečný sládek Josef Daněk napsal a vydal v té době (r. 1855) spisek v populárném jasném slohu „o spodním kvašení“ — zavděčiv se v plné míře svým kollegům — sděliv s nimi své zkušenosti v Mnichově nabyté. — Poupě zmiňuje se již o spodním pivě za časů jeho (v Jirkově, Petršpurku, Rakovníku, Žatci atd.) — Přechod vrchního na spodní, vlastně — konec převratu nalézáme v následující tabulce (dle Dra. Bernáta).

Roku	pivovarů v činnosti	Výroba piva		
		na vrchní	na spodní	na vrchní a spodní
1873	945	5	885	55
1874	938	4	918	16
1876	927	1	925	1
1882	836	—	836	—

**) Dnes vyrábí Plzeňský pivovar téměř 300.000 Hl. ročně, humna (sladovny) zaujímají plochu 275000 □' (35 máčecích stoků), 9 hvozdů, 3 várny (se 7 pánvemi obsahu 750 Hl.) 7 parních strojů v celku o 170 silách koňských, 7 kotlů parních. Zaměstnáno jest 113 sladovníků, 50 dělníků pro čistění nádob, 100 bednářů, 25 tesařů. Administraci obstarává 11 úředníků. Vrchní sladek toho času jest Josef Binder. Celkem na ploše 450.000 □ m. sestává pivovar z 5 budov pro administraci a byty, 4 sýpek na 100.000 Hl. ječmene, 9 sladoven, 7 kvasiren (spilek), 3 chladnic se 14 chladicími štoky, 1 dílny bednářské s 28 kůlnami. Délka sklepů obnáší celkem 6 kilometrů (= ³/₄ něm. míle). Sklepy jsou vytesány z písečné skály a dlážděny žulovými plotnami: 50 lednic celkem (i se 4 zásobnými lednicemi) obsahující 32.000 k. m. ledu schlazují prostor sklepní, v němž dozrává pivní zásoba ve 4000 ležáckých sudech. V kvasirnách založeno 1200 kusů kádí. Transportních nádob drobných zapotřebí 90.000 kusů. Dvorní prostory osvětleny jsou 8 elektrickými svítilnami soustavy Křižík-Piettovy. — (Viz obraz titulní.) —

(výteční Brejchové, Čečetkové, Dušánkové, Hájkové, Hartmanové, Kořanové, Mattušové, Miklasové, Svobodové, Trnkové, Urbánkové atd.) výrobkem jasným a krásným o dovedné a promyslné práci naší vysvědčení nejlepšího podávají, jiż všichni snahou po zdokonalení výroby zápasí o úděl uznání světového.

Ballingova snaha o zvelebení průmyslu ve vlasti naší byla výsledkem skvělým korunována a poznáme, že i símě učitele uloženo bylo v úrodnou půdu, — zklíčivši, že nese (požehnáno velikým duchem jeho) bohatého ovoce — kdy řadu žákův jeho spatřujeme v legii dělníků, práci pivovarské nadšeně oddaných!

Z kruhů praktických sládkův súčastnil se ruchu jako vynikající odborník *Jos. T. Suk*, zanechav nám předčasnou smrtí vzpomínku tím živější, jakých výsledků od neúmorného a velenadaného ducha, od všestranně vzdělaného mistra s plnou nadějí jsme mohli očekávati. (Viz přehled literatury).

Josef Suk narodil se 28. října 1842 v Nepomuku ze staré sládkovské rodiny. Absolvovav tehnická studia v Praze a odbyv praxi dostal 9. února 1868 v pivovaře „u Primasů" za vyučencu, cestoval po vlasti i v cizině, aby z osobních seznání posouditi mohl poměry a okolnosti panující v různých pivovarech. Sládkem byl v Halberstadtu, v Interlakenu (ve Švýcarsku), ve Vlašimi a konečně v Pacově. Od r. 1878 stal se jednatelem spolku pro průmysl pivovarský a redaktorem spolkových listů, v kteréž hodnosti mu jen krátce dopřáno bylo úspěšnou činnost vyvinovati. Zemřel 14. května 1878 *).

Technický sládek *František Skvrna* (narodil se v Čistovsi u Hradce Králové 19. března 1842, zemřel 12. list. 1880) sepsal „Stručné pivovarnictví" spolu s redaktorem „Kvasu" *Ant. St. Schmelzerem*, jehož péčí r. 1876 vydáno bylo. — Technický sládek *Josef Heindl* konstruoval před Gallandem své pneumatické sladovadlo důmyslně a v jednoduchém seřízení, jehož formu akceptovali dnes Galland, Golay, Mautner atd.). — *J. M. Schary* (nar. 1825, † 9. února 1881), jehož všestranná činnost vděčné paměti zachována, činnost, jež vrcholila v hájení zájmů průmyslu našeho, neboť ještě dříve než povstal spolek pro průmysl pivovarský v království Českém r. 1867, uvedl v život petici za zavedení daně ze sladu, podepsanou 527 sládky z Čech; jakožto předseda (1877 až 1879) spolku pivovarského pokračoval v této snaze své se vší mu vrozenou rozhodností.

Nejtrvalejší záslubu získal si Schary svým přičiněním o založení *pivovarské školy odborné v Praze* (r. 1868) **).

Prvním učitelem byl náš *Antonín Bělohoubek*, professor technické chemie na polytechnice české, jeden z těch učenců, kteří věnují s nadšením veškeren čas svůj, ba i oběti přinášejí hmotné ve prospěch a ku zdaru všeobecnému a k oslavě českého jména. Antonín Bělohoubek prácemi svými uznán jest i za hranicemi za odborníka první třídy a u nás zahájil práci veleúspěšnou *v čele* vědeckého ruchu. Přejeme si z plna srdce, by slovutný odborník náš ve své neúmorné činnosti zymochemii posvěcené nalezl ještě mnoho let v práci tak požehnaných, jako byla dosavadní, kdy s dobou dnešní — nejnovější — jméno Bělohoubkovo jako slovutného učitele i spisovatele nerozlučně jest spojeno.

---

*) *Suk* ve spolku pivovarském náležel k nejčinnějším členům, několikráte ve výboru jeho zasedav. O banketě po valné hromadě r. 1878 nadšeným slovem jakožto ctitel velmistra Poupěte přiměl shromáždění k založení „nadace Poupěte", jejíž účel: poskytnouti podpory na cesty nadaným nemajetným sladovníkům, velice šlechetný jest a zasluhoval by právem většího povšimnutí a paměti, než dosavád se stalo. Nadace dospěla teprve asi k 600 zl.

*) R. 1816 marně se pokoušeli sládci (peticí ze dne 28. března) u vlády o zařízení tak velenutného ústavu. Sládek závisí na kvalitě práce, — kvalita práce na hodnotě pracovníka. Nutnost vzdělaných sladovníků pochopil již Poupě vysloviv, že nezbytno jest, aby měli vědomostí potřebné k práci samé, a podal sám obraz první sladovnické školy s největším úspěchem se prokázavší, jejíž program jasně a přesně nejen naznačil ale i prováděl. — I. Pivovarská škola v Praze udržována obětí Scharyho, pak na prvním místě roční podporou (500 zl.) společenstva pražských sládkův, dále města Prahy a v posledních létech spolkem pro průmysl pivovarský v kr. Českém.

Vedlé Bělohoubka s chloubou čítáme svou svědomitostí a mravenčí pilností nejchvalněji známého Františka Farského, ředitele vyšší hospodářské školy v Táboře, a mistrného analytika, slovutného Dra. Františka Ullika, professora na vyšším hospodářském ústavu v Liebwerdě, jenž svými pracemi vzruch a pozornost v pivovarském světě vzbudil.

Litovati musíme, že Dr. Jos. Hanamann, správce zkušební stanice v Lovosicích, pracemi v jiný obor spadajícími na čas umlkl, a doufáme ve prospěch průmyslu našeho, že se opět k soudruhům vzácné práce navrátí.

V stručnosti poukazujeme dále na činnost sládků praktiků, jež se soustředí *ve spolku pro průmysl pivovarský v král. Českém* (založeném v Pardubicích dne 20. dubna 1873, jehož členstvo kolísá mezi 3 až 400) a pak hlavně *v odborných časopisech našich i cizích*, a slouží jejich pilné snůšky a úvahy z praktického působení za vzor pro cizinu *). Úkol a snaha praxe dnes nabyly určitého směru, a tak bylo pisateli těchto řádkův možno o zdařilém I. sjezdu sládků Českomoravských v Praze 15. května 1883 řeč svou ukončiti takto:

„A tak přicházím k naší úloze (a s tím spojen i vysoce důležitý význam praxe), bychom neopomenuli veškeré úkazy a zjevy pilně pozorovati, průběh naší práce porovnávati a to vždy veškeré pochody, neboť nesmíme si mysliti, že by jeden neb druhý pochod byl důležitější; praxe naše nás učí, že veškeré pochody, veškerá práce, již podnikáme, závažně zasahá jedna v druhou, závažně podporuje jedna druhou, a tudíž vždy podstatným dílem ku zdaru nebo nezdaru výsledku přispívá.

Naše úvahy věrně podané, naše dotazy v případech nepravidelných přispívají k rozřešení, přispívají k poznání příčin rušivých, naše úvahy u pravidelných průběhů k poznání příčin správné práce když i vědecká stránka součinně pracuje, a tu přicházím ku konci své úvahy dnešní, k úkolu dnešnímu nás praktiků, přesvědčen jsa z té duše, že souhlasu Vašeho dosáhnu, když Vaši nejpilnější pozornost obrátiti hodlám k potřebě nejnaléhavější — k založení *zkušebné stanice pivovarské.*

Nechtějme býti posledními — neboť bez stanic těch nebude nám možno spolupracovati na vývoji a žádoucím pokroku — kdy tolik otázek nevysvětlených zůstává ještě k rozřešení. — Prospěch obecný stanic těch poznala nejprve vláda pruská, kdy vedlé lihovarské stanice svorně zařízena i pivovarská, když kolegové němečtí obětavé co spolek k udržování stanice té se nejen přičinili, ale i spolupůsobením z kruhů praktických o ni se zasadili. V tom spočívá právě důležitost a účelnost dalekosáhlá zkušebních stanic, že praxe zde snoubí se s theorií, kdy víme, že jedno bez druhého dnes plané namahání jest a planým by zůstalo.

Jsem přesvědčen, když myšlénka v skutek přejde, že by to byl nejdůstojnější pomník prvního sjezdu sládků českomoravských věčné paměti, a jsem přesvědčen, že průběhem let působením zdárným a svorným všech stanic, působením plné součinnosti praxe s vědou, dosáhli bychom cíle: jednotné, správné, dokonalé práce, a pak by dopřáno bylo dr. Holznerovi **) opět v článku „lučba pivovarství“ končiti podruhé slovy vzdělanstva, posuzujícího úspěch naší práce oduševnělé blahodárnou vědou: „Bůh žehnej vědám, pivo jest den ode dne lepší! Bůh žehnej lučbě!“

---

*) Jmenujeme jen hlavní síly: velmi pilného a nadaného Ad. G. Jeřičku, dále M. Brejchu, Jos. Heindla, G. Čečetku, Fr. Řebáka, Karla Čermáka, Čestmíra Langa, Em. Trage-ho atd. —

**) Dr. Holzner, redaktor časopisu „Zeitschrift für das gesammte Brauwesen“, na slovo vzatý odborník německý, v článku „Chemie v pivě“ počíná posudky obecenstva: „Bůh nás potěš! Pivo jest den ze dne horší! Lučba se dostala do výroby piva!“ a uváděje výsledky lučby na prospěch práce líčí, jak *předpojata* jest domněnka širšího, a to hlavně i vzdělaného obecenstva.

Přehled pivovarské literatury české (od r. 1801).

Frant. Ond. Poupě: **Počátkové základného umění o vaření piva.** (V Olomouci 1801.)

Josef Daněk: **Popis pivovarství na spodní kvasnice.** (V Praze 1852.)

Adolf Práchyňský: **Pivovarství.** (V Táboře 1855.) Vyšel pouze I. díl.

Dr. Josef Bernat: **Statistika pivovarství v král. Českém** za rok 1873. (V Praze 1875.)

Frant. Skvrna a *Ant. St. Schmelzer:* **Stručné pivovarnictví.** (V Praze r. 1877.)

Josef T. Suk: **Materiál ku slovníku technologickému pro průmysl pivovarský.** (V Praze 1878.)

Josef T. Suk: **Nový Poupě.** *(Katechismus sladovnický).* (Doplnili a k tisku upravili *Ant. Bělohoubek* a *Frant. Chodounský.*) I. díl 1880. II. díl 1882.

Ant. Bělohoubek: **Pražská sladovnická škola.** (V Praze 1870.)

— — — **Pivovarnictví.** (Díl I. sešit 1. 1874.)

— — — **Několik slov o stavbě a zřizování pivovarů.** (V Praze 1875.)

— — — **O vrchním kvašení mladinek pivních.** (V Praze 1877.)

— — — **Život a působení Frant. Ondřeje Poupěte.** (V Praze 1878.)

Časopisy věnované pivovarnictví.

Kvas od r. 1873. Redaktor a vydavatel *Ant. St. Schmelzer.*

Vzorný pivovar od r. 1876—77 (redakcí *A. K. Markla*).

Časopis spolku pro průmysl pivovarský v království Českém. (Český sládek.) Redigoval *Jos. Heindl* (od r. 1878 do 1881).

Pivovarské Listy od r. 1882. Redaktor a vydavatel *Karel Tiller.*

Mimo tyto nalézáme k pivovarství se vztahující články hojné v časopise **„Chem. Listy“** (redakcí *K. Kruise* a *K. Preise*) a ve **„Zprávě o hospodářsko-chemickém ústavu zkušebném v Táboře.“** Podal *Fr. Farský.* (str. 180 až 214) r. 1880.

I. Sladování.

Počátek práce pivovarské — *sladování* jest v pravdě *základnou* manipulací, jest nejdůležitějším a rozhodujícím momentem výsledku naší snahy. Kdo mistrem jest v sladovnictví, jmenován býti může teprve sládkem.

Obsáhlá proměna ve složení zrna, získaná sladováním, upravena dokonale a správně, vykazuje i dokonalý a správný směr další výrobě.

Chybný nebo špatný slad podobá se tudíž základům v písku stavěným — nejmenší nehoda, nejmenší nepříznivá okolnost ohrožuje podstatně celou další, beztoho obtížnou práci a dospívá přese vše namáhání pozdější, ale vždy marné, neúprosně na účet ztráty.

Nejplatnější podporou výkonu správného jest *zdravá, příhodná surovina, účelné zařízení sladovny* (humen a hvozdu) a konečně promyslnosť a *hodnota práce.*

Suroviny.

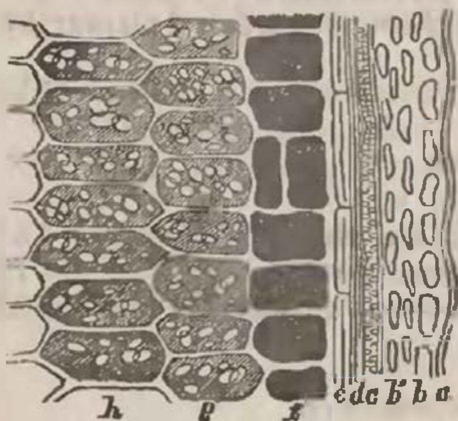
Od pradávna k nápojům lidstva používáno plodin zemědělství; jsou to rostliny, jichž životní výkon vrcholí v tom, že škrob nashromažďuje se v orgánech dotyčných: buď v zrnech klasů, buď v zrnech lusek, nebo ve hlízách okopanin.

Luštěniny (hrách, čočka, vikev, boby, fazole, soja) pro skrovnou extrakci (až 33 % extraktu) tak i za příčinou kalných sladin a výrobků z ní vyplývajících

jsou naprosto nepotřebnou surovinou. Oves (extrakce 45 až 50 %) z těchže příčin nenalézá upotřebení *).

Ze *žita* vaří dosud (jak v úvodu podotknuto) na Rusi „kvas", ale pro sliznaté bílkoviny poskytuje taktéž kalný výrobek, a proto jen obmezeného upotřebení nalézá při výrobě speciálních místních piv v Belgii. Extraktu dává 65 až 70 %.

Pšenice poskytuje obilky slupek tenkých, obsahující 65 až 70 % škrobu, a ač dává o 10 % větší extrakce než ječmen, přece jest dražší surovinou než tento, nehledíc ani toho, že sladina za příčinou nedostatečného mláta (pšeničného) stéká obtížně a většinou zakalená. Zrno obilky pšeničné jest *nahé* a poznáme rozdíl oproti ječmenné, pohlédneme-li na průřezy (obr. 112. a obr. 115).



Obr. 112. Průřez obilky pšeničné, *a* pokožka, *bb'c* oplodí, *d* osemení, *e* vrstva buněk skelných, *f* vrstva buněk glutinových, *gh* buňce bohaté škrobem

Pšeničné obilky *nemají pluch srostlých k oplodí. Při klíčení rostou kel i kořínky u téhož konce.* — Piva z pšenice vyrobená (ač historické zmínky o proslulých pšeničných pivech se zachovaly) z těžka a špatně se čistí a skrovnou trvanlivostí se vyznamenávají. Dosud vaří se pšeničná piva porůznu v severním Německu a v Belgii.

Brambory obsahují dle Raaba 8·79 až 26·09 % škrobu, vedlé skrovné cellulosy (0·52 až 1·40 %) mnoho extraktivných a barvivých látek, kteréž nedovolují suroviny samé v pivovarství použiti **).

Zbývá upotřebení škrobu bramborového a to nejlépe ještě, kde příležitosť se naskytá, nabýti *surového* (s 34 až 48 % vláhy), ač celkem spracování neprospěšným se jeví při nevysokých cenách ječmene. Balling horlil svého času pro upotřebení suroviny této tak rozšířené a tvrdil ze zkušenosti, že jakosť vyrobeného piva za přísady škrobu bramborového nedoznala změny.

Kukuřice (v Uhersku 15 % orné půdy vyseté) dávno v Americe (ve vlasti své) s prospěchem se užívá při výrobě piva. V Uherském Starobradě správec pivovaru Häcker přičiňoval se všemožně o uznání tohoto nejdůležitějšího surogátu ječmene, ale dosud v Rakousku, v této eminentně ječmenu příznivé zemi nenalezl přirozeně příznivců a následovníků. Kukuřice se nesladuje, nýbrž béře se ve formě tluče velmi opatrně semleté ***).

Nemůžeme ze zkušenosti vlastní (při dávce přiměřené $\frac{1}{5}$ až $\frac{1}{6}$ sypání) svědčiti proti účelnosti — ale, ač jest extrakt kukuřičný (dává 60—65 %) nejlevnější i ač neohrožuje chuť výrobku nikterak, nemůžeme přece dávati kukuřici přednosť, jsouce zásadnými přátely našeho **ječmene** — *výtečné, od pradávna uznané suroviny pivovarské.* Nemůžeme se rovněž nadchnouti ani vlastnostmi *rýže* †), nejbohatší to obiloviny na škrob (74 až 80 %), a dávající i nejvyšší extrakci 68 až 70 %. I tato náhražka jest jen *případně* prospěšnější, skytajíc

*) Ve Vídni dle Wagnera lze prý dosud doptati se na ovesné pivo, silně pěnící, ale kalné, tak zvané „Horner Bier". Oves klíčí podobně jako ječmen. Pluchy však jsou s obilkou srostlé. Oves poskytuje mnoho mláta a možno ho použiti při špatném ztékání jakožto zkypřidla slehlého mláta ječného.

**) 25 *kg* sladu = 100 *kg* bramborů, jest tedy asi o 33 % lacinější.

***) Nejlépe direktně před vystírkou. Mletí vyžaduje opatrnosti, aby se nezabřála na škodu svého složení.

†) Dnešní výroba směřuje k nejdůkladnějšímu využitkování materiálu a tak se dnes blížime extrakci z ječmenného sladu až i 70 % i více, což rovněž jest závažnou příčinou pro spracování ječmene.

levnějšího extraktu *), celkem ale zase nedostatkem látek k výživě kvasnic (tak po skrovně obsažených látek proteinových) nezbytných, hodnotu mladiny (základ budoucího piva) vždycky *seslabuje.*

Již z hospodářských ohledů naší vlasti i z ohledů obchodních pravíme tudíž s plným právem: zůstaňme při surovině *ječmenné*, byť i některé jiné suroviny (najmě rýže a kukuřice i škrob bramborový) *se úplně hodily* jakožto částečné náhražky k výrobě piva, jakkosti jeho v podstatě nijakž na újmu nejsouce. *Škrob* (jakožto *nejpodstatnější* součásť *surogátu*) doznává stejné změny jako škrob sladu ječného (a za pomocí součástek tohoto) při výrobě sladiny.

Staré přísloví i dnes úplně případné, naším Poupětem uvedené „pšenice na koláče, oves pro koně, *ječmen na pivo*“ zůstane naším heslem, pokud naše vlasť k výrobě „zlatého ječménka“ výtečnou surovinu domácí dodává v množství přebytečném.

Zlepšené *pěstování* ječmene (v pravdě cenné hospodářské obiloviny — protože průmyslové) vystupuje v popředí v posledním čase tím více, kdy oprávněných stížností na zanedbávání kultury se ze všech stran množí — kdy k dosažení suroviny správného složení směřují snahy pivovarníků přesvědčených, že přičiněním rolnictva lze dosíci účele.

Malé Elsasko ruchu záslužnému vévodí v čele: sládek D. Gruber slovem i skutkem doporučoval zlepšení kultury (od r. 1875 počínaje) neunavně; jeho snahu záslužnou provedla ve velkém „Société des Sciens, Agriculture et Arts“, (společnosť pro vědu, umění a zemědělství **) a činnosť jen několika málo let stonásobně odměněna službou veleplatnou vlasti prokázanou, neboť v desetiletí uplynulém dosáhlo *Elsasko čtvernásobného množství pivovarského výborného zboží* ***).

Vábný a mnohoslibný příklad Elsasanů vzbudil následovníky zejména v Rakousku, a tu spolek pro průmysl pivovarský v král. Českém v pamětním spise k zemědělské radě †) v lednu 1881 dovolává se pěstování, jež později i jednota rakouských sladovníků (30. března 1881) ochotně následovala.

V zemích koruny České, kde rodí se světoznámý ječmen — hanácký — čelící do dnes světovému trhu, hospodáři zajisté nenechají hodnotu klesnouti, když v cizině ba i v slovanské Rusi ††) ruch pěstování příhodných ječmenů ja-

---

*) Používá se tak zvané *„podrcené“* (drobné) rýže. Mletá pro lehké falšování se neodporučuje (viz Bělohoubkovu zprávu v Čas. pro průmysl piv. v kr. Č. 1878. str. 101 „O porušené mouce z rýže.“ Výsledky výzkumu 100 č. mouky rýžové:

mouky (rýžové, vikvové, pšeničné atd.) .	62·243
podrcené rýže (krupice)	7·998
hrubších otrub pšeničných, tluče vikvove	17·155
písku	0·798
vláhy (stanovené při 100°) . . .	11·776
úhrnem	100·000

**) Vkládám porovnání jen dvou posledních ročníků vedle sebe, z nichž patrný pokrok se jeví v zemi, kde průměr obecných ječmenů obnášel 61 až 62 *kg*, ovšem vedle hodnoty nedostatečné. Pakli béřeme číslici 5 za maximum, byly ječmeny připuštěné ku konkursu v r. 1881 (50), roku 1882 (25).

roku	co do barvy	vůně	tvaru obilek	znečistění
1880	4·08	4·30	3·99	3·93
1881	3·93	4·23	3·88	3·92

Chemické složení rovněž prospívá, jak později (viz stať „o posuzování hodnoty ječmene“) uvidíme. K nepříznivějšímu výsledku v r. 1881 (proti 1880) přičinily atmosférické okolnosti roku (tropickým vedrem uzrály ječmeny předčasně).

Roku 1878 byl ječmen těžký průměrně	69·9
„ 1879 „ „ „ „	68·6
„ 1880 „ „ „ „	71·187
„ 1881 „ „ „ „	70·947

Odpadků bylo r. 1880 0·898%, r. 1881 1·337%, což značí příznivé a stejné vyvinutí zrna. Zprávy výroční vysoce čilého spolku jsou vždy velmi zajímavé a zasluhují nejširší pozornosti.

***) Obětováno během 6ti let na 20.000 franků na odměny, pokusy, poučení atd.

†) Po návrhu pisatele této statě.

††) Viz zprávu Mikulejského v „Piv. Listech“ 1882, str. 111.

kosti náležité vzbuzen, neb mohlo by se státi na ohromnou škodu hospodářskou, že by konečně nejen soutěžiti nemohl, ale i vytlačen byl z místa po drahná léta zaujatého *).

V nepravidelném, neblahém roce 1882 pokazila trvalá nepohoda práce zkušebných stanic v Čechách, směřující k poznání druhu ječmene pro rolníka i pivovarníka vhodného, a tak nezbývá než poznovu v ušlechtilém závodění pokračovati, a doufejme, že na prospěch českého zemědělství a pivovarství v létech následujících co nejdříve tak se stane. Ječmeny zaseté byly druhy: oregon, imperial Phoenix-Thielau, Bestehorn, a kavalírský ječmen. (Tento poslední druh vybrán v Elsasku pro setí všeobecné a pro tamější poměry nejlépe se hodící **). Nesmím nevzpomenouti, že v okresu Jaroměřském rolník Chmelík z Hořenic s výtečným výsledkem po 3 léta pracoval se „zlatým melounem", pěkného zrna a moučnatého bílku, a že zásluhu má o valné jeho rozšíření. Snad i jinde příklad následování hodný po vlasti nalezne neb nalézá přátel přispívajících tak platně i k povznešení hospodářství vůbec ***).

Ječmen náleží do druhů travin (graminea) a dle tvaru klasu (seřadění zrn) rozeznáváme:

1. Dvouřádkový (obr. 113. *a*) v 20 odrůdách, v Evropě obecný a nejoblíbenější.
2. Čtyřřádkový (obr. 113. *b*) v 16 odrůdách.
3. Šestiřádkový (obr. 113. *c*) v 8 odrůdách.
4. Střední ječmen, ve 2 odrůdách †). Ječmeny nahé, a tu zejména Himalajský či jeruzalemský (dvouřádkový) a pak *černý* (s černými pluchami) mezi příhodné suroviny nenáleží.

Anatomie ječmene ††).

Zrno ječné jako plod rostliny (nikoliv *semeno*) má zevně žlutou *pluchu* (*m*, obr. 114.), pod ní *oplodí* a *osemení* (*k* a *l*) a uvnitř bílé *škrobové tělo* čili *bílek (i)* a pak *matku* nebo-li *zárodek* (*c*); bílek a zárodek jsou od sebe odděleny *štítkem* (*h*). Bezprostředně pod osemením tenkým jest vrstva poněkud tmavší škrobového středu, která jest obzvláště bohata na bílkoviny a při máčení nejdříve promočena jest. Zrno, jak v klase stálo, jest na dolejším konci tupější, kdežto konec, kde osina vyrostla, jest ostřejší; na straně vnitřní, ke vřetenu klasovému obrácené, jest stružka či rýha (*o*), v níž leží tak zvaná štětina (basální) (*n*), kdežto na straně opačné při dolejším tupějším konci přímo pod slupinou znamenáme nepatrně vyvýšený hrbolek, je to *matička* (*a—g*) zrna, na jejíž klíčivosti celý pochod sladovní založen jest.

Prořízneme-li obilku ječnou na příč, odřízneme-li si pak řízek tenký a pozorujeme-li jej drobnohledem, poskytne nám obraz znázorněný v obr. 115.

---

*) F. Fasbender ve své přednášce r. 1881 „o zlepšení při pěstování ječmene" v hospodářské sekci moravsko-slezské společnosti pro orbu uvádí, že v krajích bohaté a požehnané Hany *i zadinu* k setbě používají! Kam by dospěla kultura ječmene na takový, v každém ohledu nehospodářský způsob?

**) Zkušebné setí podnikli obětavě: známý věhlasný průmyslník G. Hodek v Pětipsech, statkáři V. A. Šustr v Úhách a Zábranský v Noutonicích a velkostatek Kolín. —

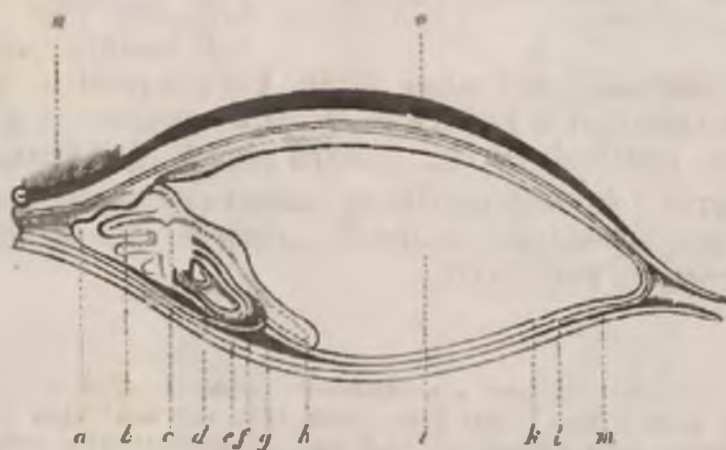
***) Pan J. Chmelík se mnou sdělil, že sklizí po 1 korci půdy 10 až 14 hektolitrů ječmene. Pěstuje druh *zlatý meloun* od r. 1879 se zdarem výtečným: nejmenší váha byla 67 *kg*, největší 70 *kg* (v r. 1882), — zadiny nepatrného množství odpadává a patrno, že se ani dost málo „neosívá". Rolníkům v obci a vůkolí (tak Kadaník, Stárek, Slovárek atd.), kteří semeno odkoupili, posloužil, nebo všichni si chválí výsledek, a zasluhuje „zlatý meloun" širšího povšimnutí, neboť i co pivovarské zboží ve tvaru obilky a hodnoty bílku vyniká velice výhodně. Letos s výtečným zdarem pěstoval také kavalírský ječmen.

†) Bedřich Körnicke „Die Saatgerste", Zeitschrift für das gesammte Brauwesen 1882. str. 113.

††) Nový Poupě I. díl str. 112.



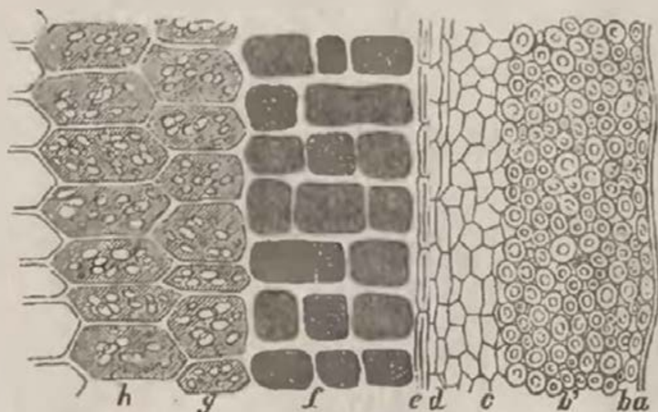
Obr. 113.



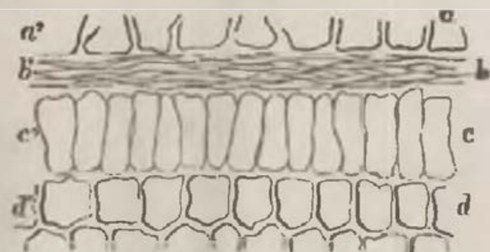
Obr. 114. Podélný průřez ječmene. *a* pochva kořínků, *b* kořínky, *c* základ zárodku, *d*, *e*, *f*, *g* pírko, *h* štítek *i* bílek, *k* osemení, *l* oplodí, *m* plucha, *n* štětina, *o* rýha.

Předně vidíme *pokožku a*, pod ní *pluchu bb'*, oplodí *c* a osemení *d*, načež následuje vrstva bunic průhledných nebo-li *skelných e*; po té pozorujeme tři řady bunic *glutinových f*, bohatých bílkovinami, a s nimi sousedí konečně bunice *g* a *h*, bohaté škrobem, jež prostupují *všechen bílek*.

Štítek dělící bílek od matičky jest v příčném průřezu znázorněn v obr. 116. Bunice *aa'* náležejí k tělesu škrobovému čili bílku a bunice *dd'* k zárodku;



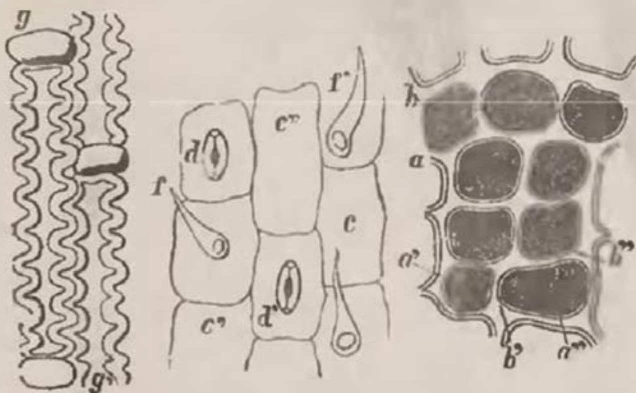
Obr. 115. Příčný průřez obilky ječné. *a* pokožka pluchy, *bb'* plucha, *c* oplodí, *d'* osemení, *e* bunice skelné, *f* pásmo bunic glutinových, *g*, *h* bunice škrobnaté.



Obr. 116. Podélný průřez štítku. *aa'* bunice bílku, *bb'* a *cc'* štítek, *dd'* bunice zárodku.

mezi nimi jsou umístěny dvě vrstvy tkaniva *bb'* a *cc'*, z nichž jmenovitě vrstva bunic klínovitých *cc'* nápadnou se býti jeví.

V obrazci 117. jsou zobrazeny bunice *glutinové aa'a''*, *bb'b''*, pak pokožka *oplodí cc'c''* s chloupky krátkými *ff'* a s *pichy dd'* a posléze buňky z pokožky *plucky gg'* velice tlustostěnné.



Obr. 117. *aa'a''*, *bb'b''* bunice lepové č. glutinové, *cc'c''* pokožka oplodí, *dd'* pichy, *ff'* chlupy, *gg'* bunice z pokožky pluchy.

V matičce dřímá bujný život zrna, pírko i kořínky, jež za okolností příznivých (vláhy, tepla a vzduchu (kyslíku) se počnou vyvíjeti, *růsti*, klíčiti, — potřebné látky výživné přivádí jim bílek zrna jakožto zásobárna mateční, jehož součástky vlhkem částečně rozpuštěny slouží životní síle k první proměně; kyselina uhličitá jako znatelný úkon činnosti svědčí patrně při máčení ječmene o probuzeném životě v zrně*), totiž že látky přítomné doznávají změny, rozkladu, sloužíce za základ novych sloucenin, zrno počne klíčiti, kořínky protlačí se ze zrna, „zrno puká", a rostou průměrně o 4 až 6 kusech, pírko posouvá se pod pluchou k druhému konci, ono jest budoucí list, budoucí stonek klas nesoucí.

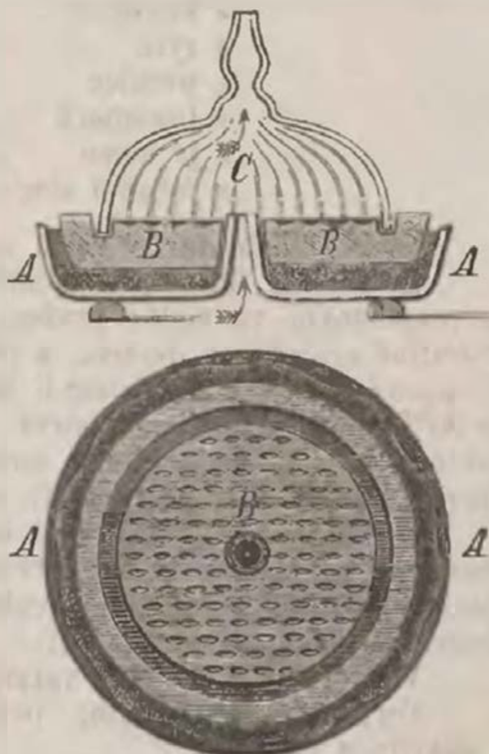
Pro pivovarníky jest zdraví matičky veledůležité: ječmen neklíčící, ječmen, jehož matička jest splesnivělá, zpařená, „udušená" neb dokonce nahnilá, nemůžeme v pivovarství potřebovati.

---

*) Rozdíl v sušině máčeného a nemáčeného ječmena obnášel (v případě uvedeném Dr. Ullíkem) 2·36 gramů; tato ztráta jest značně větší než ona, jaká vylubováním (v processu máčení ječmene) byla způsobena — neb tato obnášela 0·301 *g*, rozdíl 2 *g* na hmotě — povstala zajisté jen okysličením, čehož příznakem patrným jest vyvinování kys. uhličité, pak větší množství cukru a rozpustného dusíku *v máčeném* ječmeni.

Nejlépe přesvědčíme se o klíčivosti zrna přímou zkouškou, a tu výtečně poslouží klíčidla Nobbeovo, Knoppovo neb Stainerovo *).

Mimo to možno v rychlosti pravděpodobné o zdraví matičky se přesvědčiti dobrou lupou (alespoň 5kráte zvětšující) aneb mikroskopem. Barva kořínků v embryu má býti dle Haberlandta (v průřezu) zelenavá až voskově žlutá, pírko rovněž pěkně žluté; barva mdlá, šedohnědá a vůbec barvy zvrhlé, nečisté, až hnědé značí stupně seslabené neb zničené klíčivosti **).



Obr 118. Stainerovo klíčidlo. A miska porcelánová nebo skleněná, B deska porovitá s důlky pro ječmen, C příklop.

Chemické součástky zrna ječného.

Jak již z anatomického obrazu ječné obilky jsme seznali, hlavní součástkou bílku jest škrob jako hlavní representant obsahu a zároveň skupeniny tak zvaných *uhlohydrátů* (k nimž počítáme ještě cellulosu, gumi, dextrin a cukr). Nalézáme tudíž:

1. *látky bezdusíkaté* (k nimž druží se *tuk* z ječmene a *látky extraktivné*);
2. *látky dusíkaté* významu pro pivovarství vysoce důležitého (látky bílkovité či proteinové);
3. minerálné součástky;
4. vodu.

1. *Látky bezdusíkaté*, skládající se z uhlíku, vodíku a kyslíku, poslední dva v poměru atomovém jako ve vodě 2 : 1 — totiž mH_2O. a příčinou toho jest i pojmenování skupiny. Ke složení takovému, celé řady látek přináležejí:

a) *Škrob* ($C_6H_{10}O_5$) jest látkou bílou, beztvárnou, bez chuti a vůně, nerozpouští se ani ve vodě, v lihu ani v silicích a olejích. V horkém glycerinu se rozpouští. Hutnota čistého škrobu dle Payena obnáší 1·505.

Jodem zbarví se za studena škrob modře, čím i sebe nepatrnější množství snadně a určitě se poznati může. Jest to nejcitlivější reagens, tedy i roztok jodkalia, v němž jeu $\frac{1}{328000}$ jodu zbarví škrob při 0^0 znatelně modře, při 13 až 30^0C třeba však již většího množství jodu.

Při ohřátí mizí zbarvení, ale netrvalo-li dlouho, aniž jod prchl, vrací se při vystydnutí.

Ve vodě teplé škrob nabobtnává (jádro zrnek škrobovych se trhá, přijímajíc více vody nabývá na objemu, až obal praskne, se roztrhá), škrob nabývá povahu huspeniny. Povstalý maz škrobový či rosol zřídne přidáním mnoho vody na lepkavou zakalenou kapalinu, aniž se proměněný škrob dokonale rozplyne, což teprve se stává dlouho trvajícím varem neb účinkem páry napjaté ***).

---

*) Stainerovo klíčidlo sestává z porcelánového talíře, na nějž se rozloží vrstva jemného písku, pak vlastní deska porovitá (z hlíny chamottové, mouky a jemných pilin), v níž nalézáme 100 prohlubin na tolikéž zrn ječných. Zvonovitý příklop jest skleněný. Ventilace zřízena tím způsobem, že ponechán u prostřed desky a talíře otvor — proti němuž umístěn ve příklopě komínek ke vzbuzení proudění vzduchu klíčidlem. Redaktor pan Karel Tiller v časopisu „Pivovarské Listy" str. 183. r. 1882 nejlepší posudek o správnosti klíčení v Stainerově aparátku podává. —

**) S kyselinou sírovou (hutnoty 1·6) vystoupí žluté zbarvení embrya zdravého ve 2 až 5 minutách a začasto zbarví se *růžově* — kdežto u nemocného nastává zbarvení nejvíce hnědé neb zbělení, po 5 až 10 minutách pak zbarví se špinavě neb *hnědočerveně*.

***) Proměna v maz má praktickou důležitost, neboť maz jest další řady proměn schopen, jež končí *zcukrovatěním*, a to tím lépe, čím důkladněji škrob v *maz* proměněn. V lihovarech

Čím vyšší teplota, tím více zvětší se objem a tím řidší jest rosol. Filtrát řídkého rosolu jest úplně čirý; s jodovou reakcí konstatujeme však škrob, ač mikroskopem pro velejemné rozdělení (nikoliv rozpuštění) poznati ho nelze.

Proměna v maz stává se za různých teplot u různých škrobů:

z kukuřice	při 55—62°C	teploty
z rýže	při 58—61°C	„
z pšenice	při 65—67°C	„
z bramborů . . .	při 58—62°C	„
z ječmene	při 57—62°C	„
z *ječného sladu* . .	při 48—50°C	„

Vyschlý neb zmrzlý rosol nenabobtná více v horké vodě.

Pražíme-li škrob při teplotě 120 až 130°R, sežloutne nebo zhnědne a stává se rozpustným ve vodě; pražením změnil se v novou sloučeninu, podobnou klovatině arabské, v *dextrin*, a protože za účinku tepla povstává, jmenujeme jej *pyrodextrinem*; navlhčíme-li škrob $^1/_2$ procentovou lučavkou, usušíme-li jej do 90°R, povstává *dextrin* barvy žlutavobílé *). Dále doznává škrob proměny vařením se slabou kyselinou sírovou neb solnou, aneb i účinkem sehnaných kyselin za studena **); tu tvoří se dextriny a cukr (Glucosa).

Ze škrobu tvoří se *amylodextrin* (o dvou videch, I. jodovou tinkturou zbarví se na modro, II. na červeno), pak přechází postupně v erythrodextrin (jenž rovněž jodem *červenou* reakci dává), dále v bezbarvé dextriny, achroodextriny (jodem se nezbarvují).

Veškeré pak dextriny vařením mění se v cukr (glukosu).

Ferment sliu (ptyalin), pepsin a slina břišní proměňují rovněž škrob v dextrin a cukr.

V *pivovarství* však nejdůležitějšího významu jest proměna škrobu způsobená *diastásem*, látkou vznikající při sladování z bílkovitých látek zrna obilného.

Maz škrobový mění se diastásem v *dextrin* a *cukr* (*maltosu*). Dosud není proměna tato vědecky vysvětlena a panuje velká různosť náhledů o pochodech zcukernatění. V případé nejpříznivějším nalezneme po ukončení proměny, že toliko ze $^3/_4$ škrobu vznikla *maltosa*, z $^1/_4$ však amylodextrin a dextrin; kdybychom mohli maltosu odstraniti, účinkoval by přítomný diastás na novo podobně na zbývající dextriny. (Viz stať o vaření piva.)



Obr. 119. Škrob bramborový. *aghf* zrna jednotlivá, *de* složená (dvojčata).

Škrob veškerých obilovin jest stejného chemického složení, avšak ne tak co do fysikalných vlastností, a zejména dle charakteristického tvaru a velikosti zrn lze mikroskopicky přesně původ škrobu poznati.

Největší zrna vykazuje škrob *bramborový* (obr. 119.); jsou tvaru nepravidelně vejčitého a obsahují dutinku v užším konci svém, kolem které vrstvy škroboviny soustředně uloženy jsou.

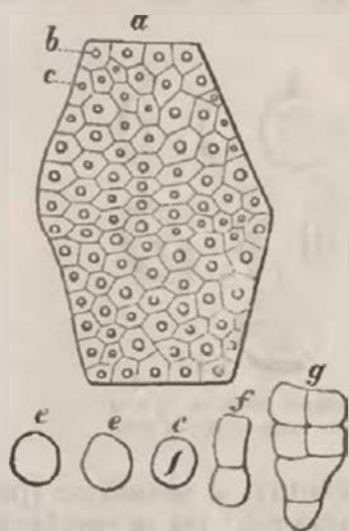
---

nalezlo tudíž s výsledkem výtečným upotřebení ohřívání za vysokého tlaku (napjetí) 2 až 2 $^1/_2$ atmosfér o době až 3 hodin, — škrob úplně ztekutí, ano dozná i chemické proměny v skrovné míře v cukr přecházeje.

*) Obého se používá ve velkém v továrnách na nahražky gummové a vyrobený dextrin jako pražená gumma či leiocome a dextrin v tiskárnách kartounových atd. upotřebení nalézá. Prvý nejvíce dělá se z kukuřičného škrobu, druhý z bramborového. Obé se semele na jemnou moučku. — Pyrodextrin nalezneme též ve sladech silně barevných.

**) Za tepla mění se v kyselinu šťavelovou, podobně i žíravinami.

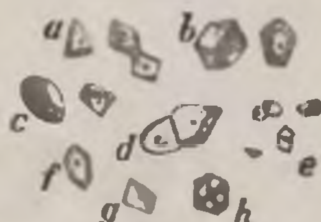
Zrnka *škrobu kukuřičného* (obr. 120) jsou o $^2/_3$ menší, a opět buď jednoduchá (*e, e, e*) neb složená či hromadná (*a, f, g*). Uprostřed každého zrnka je obyčejně dutinka (*b, c*), však vrstvení není zřetelné a jen v případech vzácných lze ho postihnouti (obr. 121. *d*).



Obr. 120. Škrob kukuřičný.



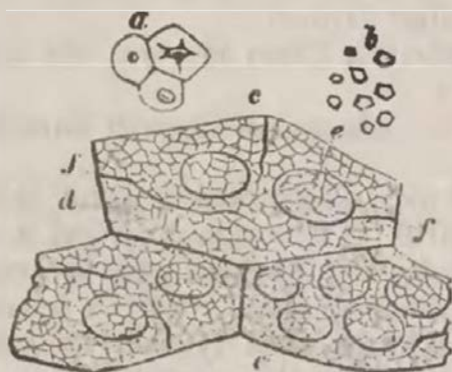
Obr. 121. Škrob kukuřičný. (Zvětšený $\frac{440}{1}$) *a*, *c* zrna hromadná, *d* jednoduché zakulacené, *e* polyedrické, na *a* a *c* lze pozorovati dutinku paprskovitě rozvětvenou, *d* kulatou.



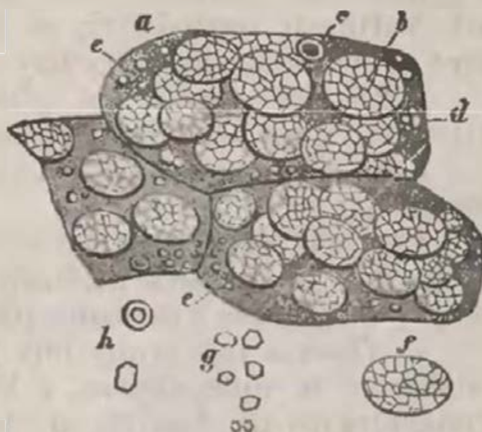
Obr. 122. Škrob rýžový (zvětšený $\frac{440}{1}$).

Ještě menší než zrnka škrobu kukuřičného jsou zrnka škrobu *rýžového* a *ovesného*. Škrob rýžový vykazuje hlavně zrna hromadná (obr. 122. *c*), jež skládají se z čtyř-, pěti- až 6tihranných zrnek. Zrnka jednoduchá jsou po výtce polyedrická s rohy poněkud otupělými (*b, h*).

Dutinka jest vždy zřejmá, vrstvení teprve až za účinku kyseliny chrómové. Zrna drobná *a, d, f, g, e* nalézáme v zrnu složeném i v množství 50 a více. Zrno *h* znázorňuje obraz ve světle polarisovaném.



Obr. 123. Škrob rýžový. *cdf* bunice rýžové naplněné velikým počtem 4 až 6ti hraných zrnek škrobových, *e*, *e* zrnka složená, *b* drobná, *a* tři vespolek spojená zrnka.



Obr. 124. Škrob ovesny. *b*, *f* zrna složená v uzavřených bunicich, *a*, *c*, *d*, *e*, *h* jednoduchá zrna.

Škrob ovesný (obr. 124.) skládá se namnoze ze zrn složených, dutinku ani vrstvení nelze viděti, tvaru jsou podobného rýžovým (*g*), jen že jsou poněkud větší.

Škrob *pšeničný* (obr. 125.) a *žitný* jest podobný *ječnému*.

Pšeničný vykazuje nejvíce jednoduchá zrna tvaru oválného neb čočkovitého *a, b, c, e*, řídká složitá zrna skládají se z dvou, tří až 10 zrnek tvaru polyedrického *d, f*. Vrstvy škrobu uloženy jsou soustředně a znatelny jsou zřetelně, když utrpěla zrna působením diastásu neb kyselin *b, e*. V polarisovaném světle vystupuje kříž temný zřetelně *c*.

Zrnka škrobu *ječného* jsou podoby okrouhlé, čočkovité, uprostřed nalézá se dutinka a kolem ní ve vrstvách uložena jest škrobovina. (Zrnko *i* na obr. 126. jest ze sladu a vrstvení na něm nejpatrnější).

Dle Wiesnera jest rozměr zrnek škrobových následující:

	Malá zrnka		velká zrnka	
	krajní hodnoty	obyčejné	krajní hodnoty	obyčejné.
u škrobu ječného	0·0016 — 0·0064 *mm*	0·0046 *mm*	0·0108 — 0·0328 *mm*	0·0203 *mm*.
„ „ pšeničného	0·0022 — 0·0082 *mm*	0·0072 *mm*	0·0111 — 0·0410 *mm*	0·0282 *mm*.
„ „ žitného	0·0022 — 0·0090 *mm*	0·0063 *mm*	0·0144 — 0·0475 *mm*	0·0369 *mm*.



Obr. 125. Škrob pšeničný.



Obr. 126. Škrob ječný. *a*, *b*, *c*, *d* *e*. *f*, *h* jsou zrna veliká, *g* malá.

b) *Amylodextrin* jest prášek bílý, nevonný, bezchutný, a skládá se (pod drobnohledem pozorován) buď z drobných tvarů krystalinických, jež se rozplývají ve vodě teprve při teplotě 60°C, neb z kotoučkův, v nichž lze rozeznati sporé vrstvení mimostředné; týž rozplývá se již v studené vodě.

Odkouříme-li vodný roztok amylodextrinu do sucha, nabudeme sklovité a bezbarvé hmoty, jež s vodou poskytuje hustou a lepkavou tekutinu.

Jako škrob tak i amylodextrin nerozpouští se v líhu, étherických olejích, v silicích a jiných rozpustidlech obecných. Jod dává reakci dvojí, jak jsme již příležitostně podotkli; obě mizí ohříváním, ale po vychladnutí objeví se opět. Vaříme-li amylodextrin se žíravinami, mění se na dextrin a z části na cukr; podobně účinkují kyseliny zředěné (zvlášť sírová).

Z roztoku vodného lze vyloučiti amylodextrin líhem prostým, ale nikoliv tříslovinou, čímž od škrobu podstatně se liší.

Jako škrob tak i amylodextrin postrádá schopnosti blanami buněčnými diffundovati.

Paprsek světla polarisovaného otáčí (o něco méně však než roztok škrobu) na pravo. V obilovinách nalézáme amylodextrin, v sladovaných ovšem u větší míře, a setkáme se s tvořením jeho u míře postupné průběhem práce pivovarské.

c) *Dextrin* jest zrnitý bílý prášek bez vůně a chuti, rozplývá se snadně a dokonale ve vodě studené, z kteréhož roztoku se nedá vyloučiti ve tvarech krystalinických ani chladem, ani líhem, aniž prostým odkuřováním roztoku; tím se liší od amylodextrinu. Vodný roztok dextrinu jest hustý a lepkavý (podobný roztoku klovatiny arabské); paprsek polarisovaného světla otáčí na pravo, však méně ještě nežli amylodextrin (a škrob).

Dalším vařením roztoků vodných mění se částečně na cukr, slabými kyselinami mění se již za studena na cukr (glukosu), ovšem že rychleji za tepla, slabými žíravinami za varu, diastásem (pak fermentem slíny ústní i břišní) podobně se proměňuje avšak v cukr jiný, v *maltosu*. Jsou známy rovněž dva vidy dextrinů, jeden dává v roztoku vodném s jodovou tinkturou reakci červenou (I. erythrodextrin) druhý se nezbarvuje (II. achroodextrin *). Tříslovina dextrin nevylučuje. Dextrin kysličník mědnatý neredukuje. V obilovinách dle jedněch nalézáme 2 až 6% dextrinu — v sladovaných ovšem se množství zvětšuje — jiní však popírají přítomnosť jeho.

Amylodextrin i dextrin jest podstatnou součástkou piva.

*) Brown a Heron soudí, že musí býti celá řada dextrinův, a sice počítají dva erythrodextriny a asi 7 achroodextrinů za účinku diastásu na škrob.

d) Cukr sladový (*maltosa* *)) objeven r. 1819 Saussurem, blíže zkoumán Dubrunfautem r. 1847, ale teprve O'Sullivan na osoblivé vlastnosti poukázal r. 1874. Cukr sladový hraní v bílých jemných jehličkách bezbarvých aneb bělavých, aneb ve tvarech bradavkovitých, krystalických, a honosí se slabou příjemnou chutí sladkou.

Ve vodě se rozplývá — za tepla snadněji — též v líhu 80procentovém se rozpouští. Vodný roztok odchyluje paprsek světla polarisovaného na pravo, a sice o trojnásob větší podíl než cukr hroznový. Fehlingův roztok redukuje, a sice o $^1/_3$ menší mohutností než hroznový. (Dle Browna a Herona jest mohutnosť redukční maltosy 61% dextrosy). *Maltosa* mění se vařením se slabými kyselinami na glukosu čili dextrosu.

Zda-li cukr se nalézá v obilovinách nezklíčených, jest rovněž dosud ve sporu, ač valná část učenců jeho přítomnosť (2·7 až 5%) dovozuje.

e) Buničina ($C_6H_{10}O_5$) náleží rovněž ve skupinu druhdy uhlohydráty zvanou. Stěny buněk a cév rostlin sestávají z buničiny a tak ovšem náleží sloučenina tato mezi nejrozšířenější na světě.

U ječmene shledáme buničinu v pluše a v pokožce změněnou v dřevovinu. *Čistá* buničina jest bílou a dle původu svého buď hedbávně lesklou neb rohovitou, nevonnou a nechutnou hmotou, hutnoty 1·25 až 1·45. Ve vodě, líhu a obecných rozpustidlech (étheru, olejích, benzolu) se nerozplývá, ano vzdoruje za studena i slabým kyselinám **) a žíravinám. Jodem se nezbarvuje. V ječném zrnu počítáme na 8% buničiny (kteréž množství průběhem sladování se zvětší). Buničina slouží za *přirozené a znamenité cedidlo pro předek a výstřelek při vaření piva.*

f) Tuk ječný jest látkou olejovitou, barvy žluté až červenožluté (někdy hnědožluté); nemá chuti, ale zapáchá poněkud kysele, chladem tuhne, na vodě pluje (hutnota 0·94), jest z části v líhu, ale dokonale v étheru rozpustný. Tuk ječný obsahuje zvláště matička a bunice blízko slupky — a bývá ho v množství 2—3%; tak nalezl Dr. J. Hanamann v otrubách ječmene 3 až 3·5%, v moučce 0·8 až 1%. Sladováním tuku ubývá a sice celé procento ***), zbytek z největšího dílu zůstane v mlátě a jen nepatrná, skrovná část přechází v pivo. Poznání tuků rostlinných dosud jest namnoze nedostatečné.

j) Látky extraktivné obsaženy jsou v slupce (v pluchách a oplodí) a jsou to dosud velmi málo známé látky.

Víme jen, že se skládají z uhlíku, vodíku a kyslíku, že mají nepříjemnou, trpkou, odpornou chuť a vodou se ze zrna vyluhují, kterýmž způsobem (*máčením ječmene ve vodě*) se z něho odstraňují, kde by nebyly nijakž k prospěchu,

---

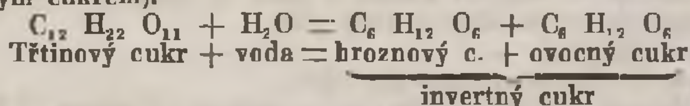
*) O cukrech viz stať J. V. Diviše „o cukrovarství" str. 21. sešit 47. Celkem řadíme cukry do dvou tříd

I. Glukosa a levulosa, [s formulí $C_6H_{12}O_6$]

hroznový, dextrosa, škrobový cukr, močový

II. Cukr třtinový (sacharosa), sladový (maltosa) a mléčný (laktosa) [s formulí $C_{12}H_{22}O_{11}$].

První skupinu moderní chemie počítá mezi aldehydy 6atomových alkoholů $\left(\begin{matrix}C_6H_6\\H_6\end{matrix}\right\}O_6)$; druhá vyznamenává se opět tím, že přijetím vody rozpadávají se ve 2 molekuly jedné specie aneb dvou isomerních glukos. Ku př. třtinový cukr ohříváním zředěnou kyselinou sírovou rozpadá (přijetím vody) v isomerní glukosy hroznovou a ovocnou (tyto pak pojmenovány dohromady invertným cukrem).



$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Třtinový cukr + voda = hroznový c. + ovocný cukr

invertný cukr

a tak členy této skupiny představují zhuštěnou (kondensovanou) glukosu. — Zkvasitelné jsou třtinový, ovocný, hroznový, sladový a mléčný cukr. Mléčný cukr (v mléku ssavců se nalezající) nemá v sladovnictví žádné důležitosti.

**) Sehnanou kyselinou sírovou změní se buničina v dextrin a hroznový cukr; kyselinou dusičnou pak v pyroxilin (střelnou bavlnu).

***) Tuk ze sladu ječného jest tmavší barvy a příjemně zapáchá.

28*

ale naopak spíše ku škodě budoucího výrobku. S nimi zároveň i barvivo (jež také k látkám extraktivným počítáme) pluchy a oplodí se účelně odstraňují.

2. *Bílkoviny* jsou látky organické, obsahující vedlé kyslíku, vodíku a uhlíku ještě dusík a síru. Mulder pokládaje *protein* za základní hmotu, shrnul je pod jménem látky proteinové.

Bílkoviny jsou hmoty beztvaré a nehranitelné, bez chuti a zápachu; za přítomnosti vláhy, tepla, vzduchu a jistých kvasinek nad míru snadně se mění a rozkládají, při čemž povstávají plyny čpavek, sírovodík *) vedlé kyseliny uhličité atd.

Při ohřívání se nadouvají, hnědnou, zuhelnatí; za přístupu vzduchu shoří, vyvinujíce zápach podobný, jako při spálení vlasů, peří, rohu atd. Popel jest bohat na vápno a kyselinu fosforečnou.

Rozeznáváme dva vidy bílkové: rozpustné a nerozpustné; první rozplývají se ve vodě za teploty obecné. Rozpustné bílkoviny ve svých rozpustidlech ohřívány srážejí se (koagulují) jako klkatá, nechutná a nevonná hmota, která jest pak nerozpustná ve vodě, lihu, étheru, olejích.

Bílkoviny jsou rozpustny ve zředěných kyselinách (solné, fosforečné, octové, mléčné) a v slabých žíravinách; sehnanými kyselinami a silnými roztoky žíravin ruší se nadobro. Nejúčinnější reagens na bílkoviny za červeného zbarvení jest Millonův dusičnan rtutnatý **), obsahující volnou kyselinu dusičelou, při ohřátí na 60 až 100°C. Veškeré bílkoviny jsou důležité pro znamenitou výživnosť svou lidstvu i zvířectvu — slouží zejména k vývoji krve a svalstva.

V těle rostlinném neb živočišném nalézají se buď rozpuštěny v mízách aneb ve způsobě rosolů i v pevných útvarech; poslední ve formě zrn neb klků, vláken neb blan, pod drobnohledem sloh zrnitý vykazujíce. Není ústroje rostlinného, v němž by nebylo bílkovin, jmenovitě v semenech, a jsou u člověka a v ústrojí živočišném nejpodstatnějším článkem. Rozpustné bílkoviny pozorně usušeny podobají se klovatině arabské co do barvy i co do lesku.

Bílkoviny v obilovinách se vyskytující jsou *albumin (bílkovina)*, *glutinfibrin* (vláknina z lepu), *glutinkasein* (sýrovina z lepu), *mucedin*, *gliadin* (a dle nejnovějších výzkumů v ovsu a v kukuřici *legumin*), z nichž mezi nerozpustné ve vodě náleží glutinkasein a glutinfibrin ***). Jediná pšenice obsahuje všech pět bílkovin †), žito nemá gliadinu, rýže pak chová jedinou bílkovinu (albumin), v ovsu nalézáme kasein, gliadin, bílkovinu a legumin, v kukuřici schází gliadin a mucedin.

Řádný *ječmen* chová v sobě 10 až 14% bílkovin; nalézáme v něm bílkovinu, glutinfibrin, glutinkasein a mucedin.

Lintner uvádí, že nejlepší množství jest 10·5, což z velké praxe Dr. W. Schulze potvrzuje ††). Dlužno však připomenouti, že není lhostejno, přihlíží-li se k bílkovinám vůbec, neboť shledáno vědeckou stanicí v Mnichově, že při obsahu proteinových látek v ječmenu 9·56% bylo v sladině (z téhož vyrobeného sladu) 4·98%
při 10·81% „ „ „ „ „ „ „ „ 4·95%.
Nedá se popříti v části této ještě velice záhadné a složité veliká neznalosť,

---

*) Plyny tyto odporně páchnoucí unikají z hnijících látek bílkoviny obsahujících, jako z droždí, mláta atd.

**) Rtuť se rozpustí ve stejném množství kyseliny dusičné (hutnoty 1·41); roztok se mírně ohřeje a dvojnásobným množstvím vody zředí.

***) V lihu se rozpouštějí.

†) Směs těchto 5 bílkovin jmenujeme *lepem*.

Mnichovská vědecká stanice podala rozbory množství bílkovin ve 100 částech ječmene

Ročník ječmene =	1876	1877	1878
Maximum	13·21%	13·10%	14 %
minimum	8·01%	8·47%	7·6 %
průměr	10·54%	11·04%	10·96%
Rozdíl mezi maximem a minimem	5·2 %	4·63%	6·4.%

††) Zeitschrift für das gesammte Brauwesen 1881, str. 10.

a troufáme, že nejen průběh sladování ale i hvozdění a vaření změniti mohou podstatně výsledky svrchu dotčené, neb jednotliví členové v těch kterých pivovarech různě se zachovají, zejména pak za nestejných okolností.

Tolik víme, že bílkoviny jsou ony látky, s nimiž po celou naši práci se setkáváme, kdež rozvinují často tajuplnou moc; jsou to ony látky, z nichž vznikají dva vysoce cenné a základné fermenty: onen, jenž sladováním povstává — *diastás*, jehož účinkem účelně škrob měníme v základné součástky budoucího piva, a druhý hlavně působící též při várce, *peptás*, za jehož pomocí obohacujeme sladinu výživnými látkami pro vývoj kvasnic předůležitými, a zároveň chlebnatosť piva podmiňujícími, peptony a parapeptony *), bez nichž si pivo co takové ani mysliti nedovedeme; postrádalo by zajisté onu charakteristickou a vzácnou součásť: „chlebíček“ piva, bez něhož by jakožto druh slaboučké kořalky pojmenování „tekutého chleba“ ovšem nezasluhovalo.

Co tu změn, jimž samy podléhají, jež samy prodělati musí, — co tu změn, jež samy způsobují, co tu dodnes tajůplných procesů, k nimž nejpilnější zřetel pivovarník bráti musí, by s prospěchem využitkoval změny i působení této velmoci v pivovarství! **)

a) *Bílkovinu* (albumin) nalézáme v ječmeně právě sklizeném téměř všechnu ve způsobě rozpustné, dalším odležením (čím tedy ječmen starší) pořád více bílkovin přechází ve vid nerozpustný. Bílkovina *rozpustná* rozplývá se ve vodě studené i vlažné dosti snadně; zahřejeme-li ale roztok ten asi na 60°C (48°R), počne se část vylučovati v podobě předrobných klků; čím výše teplota stoupá, tím více vylučuje se klků a zvětšují se; za varu sráží se všecka. ***) Tříslovina slučuje se rovněž v nerozpustnou sloučeninu.

b) *Glutinkasein* jest hmotou beztvarnou, nevonnou a nechutnou, šedobílou nebo hnědožlutou.

Roztoky sýroviny zakalují se již v chladu. Sladováním stává se část rozpustnou ve vodě, kteráž ale sušením se zmenšuje, stávajíc se opět nerozpustnou.

c) *Glutinfibrin*, hmota neprůhledná, běložlutá, houževnatá, případně hnědožlutá, vzezření rohoviny. Ve vodě se nerozplývá, v lihu zředěném mění se na rosol, v lihu 40%-ovém se rozpouští za varu, velmi snadně pak v 85 až 90%-ovém. Ve zředěných kyselinách a slabých žíravinách přesnadně se rozpouští již za studena. †)

d) *Mucedin* čerstvý a poněkud s vláhou jest slizkou žlutobílou hmotou hedbávného lesku, usušený (nad kyselinou sírovou) křehkou a drobenou, vzezření zemitého.

Ve vodě jest nerozpustný, za varu se rozplývá část; čím déle se vaří, tím více pozbývá ze své rozpustnosti, za chladu se roztok zakaluje. V kyselinách aneb v žíravinách velice zředěných se snadně rozplývá dokonale; v lihu 40%-ovém za varu a v 70%-ovém již za chladu.

Mucedin za sladování doznává značné proměny.

3. *Popelniny* (minerálné soli) jsou nespalné součástky, v každé rostlině se nalézající. I nejnižší organismy bez nich vývoje nedosáhnou.

Spálíme-li ječmen, zbude v popeli součásť tato obnášející průměrně 2·5%. ††)

Nejdůležitější jsou pro nás fosforečnany (draselnatý, hořečnatý, vápenatý a sodnatý), pak chová v sobě skrovnou část síranů, chlorid sodnatý, kysličník

---

*) O diastásu a peptásu promluvíme později.

**) Bílkoviny co takové postrádají vlastnosti prostupovati membrány; pepsin (peptase) mění je ve formu rozpustnou, lehce diosmosující: v látky, jež peptony neb parapeptony nazýváme. Proces ten děje se již při sladování v skrovné míře, avšak více při vaření piva.

***) Z roztoku však, v němž vedlé bílkoviny (jako ku př. v sladině) amylodextrin, dextrin, cukr, organ. a anorg. soli, — nevylučuje se dokonale.

†) Při výrobě sladiny rozplývá se za varu, tříslovinou se nedokonale vylučuje a tak jej v malém množství v pivě postihnouti můžeme.

††) U 57 ječmenů kolísal mezi 1·9 až 3·1 (průměrně 2·61%).

železitý, manganatý a křemičitý. Pravili jsme, že i nejmenší organismy vyžadují minerálných látek k výživě, a tak jsou pro naše kvasnice veledůležitou součástkou fosforečnany v ječmeně obsažené. (O součástkách ječmene viz stať o posuzování hodnoty této suroviny).

4. *Vláhy* obsahuje dle okolnosti vzrůstu a sklizně ječmen nový 15%, a jednoletý asi 12%.

O stanovení hodnoty ječmene.

Hodnotu základní suroviny posuzujeme v praxi dle fysikálných vlastností:

1. *Dle tvaru a velikosti obilek.*

Sládci libují si hlavně v tvaru buclatém „jako broky", avšak i ječmen podélné formy (ovsovitý) poslouží výborně, jen když jinak těší se dobrým a zdravým vlastnostem. *)

Váha ječmene stoupá s velikostí zrna (jen v řídkých případech u druhů zvláště jemných, škrobnatých jest vyjímka) a počítáme ječmen ve váze 64 až 69 *Ko* na *Hl* za nejpřiměřenější a nejúčelnější pivovarské zboží. Ne vždycky jest nejtěžší neb těžký ječmen prospěšnější, jak uvidíme z dalšího pozorování. Dr. W. Schultze se přesvědčil, že potřeboval na hekt. stupeň mladiny z drobnozrného ječmene 1·75 *k*, z hrubozrného pak 1·65 *k* a byl by tudíž poměr těžšího k lehčímu jako 1·65 ku 1·75 čili 15 : 16. Z porovnání složení chemického 29 různých ječmenů došel k posudku, že všeobecnou platnosť míti nemůže zásada, jako by hrubozrný ječmen choval i více užitečných látek než drobnozrný. (Viz tabulku složení ječmene ke konci této statě vloženou.)

Stejnozrnosť jest v mnohém ohledu důležitou vlastností výhodnou při práci naší; stejné zrno stejněji se máčí, klíčí, roste; slad suchý pak pravidelněji rozemílá se na tluč, rovněž ustejnělou.

K stejnozrnosti dopomůžeme si rozdružováním na dobrých účelných strojích.

J. Stein poukázal na prospěch rozdružování jakož i přispěl ku pravdě známé, že váha *Hl* není rozhodnou na jakost ječmene ani na kvantitativné výsledky sladování. **)

Z ječmene váhy 65·25 *Ko* (s vláhou 16·2%) vyzískal tříděním:

Druhu	procent	Trvání		Váha hektolitru		Změna prostorná (ze 100 *Hl*) ječmene *Hl* sladu	Poměr váhy ječmene ku sladu	Květu v procentech	Ztráta na sušině
		máčení hodin	vzrůstu dnů	ječmene kilo	sladu kilo				
Iního	45	78	73	68	50·14	102·83	100 : 75·73	3·6	10·11
II „	45	76	10	66·8	50·89	101·29	100 : 77·17	3·7	8·94
III „	8	72	7	58·7	45·37	98·07	100 : 75·78	5·7	10·58
IV „	2	31	6	47·4	34·08	—	100 : 69·40	—	16·56

2. *Dle barvy.*

Celkem dáváme přednosť ječmenu *stejně zbarvenému*, ať již barvy bílé nebo žluté, jen když plného a živého lesku zachoval co znamení správné sklizně a zdravého zboží.

---

*) Abych jen příklad uvedl, dodělal jsem se výborného výsledku sesladovav ječmen slabý (ovsovitý) ale *stejnozrný* váhy pr. Hl. 63 ko. Slad vyrobený za ztráty sladové 21·66 % měl váhy pr. Hl. 51·7 ko. a byl hodnoty výtečné v každém ohledu.

**) Při kupování musíme *počítati*, kdy ztráta sladovní poměrně větší jest u těžších ječmenů, nadto vykazuje většinou značnější množství kližných a méně moučnatých obilek.

Barva nerozhoduje o jakosti za stejných ostatních vlastností, i vybíráme světlé (*bílé*) zboží z ohledu toho, že poukazuje na neporušenou jakosť? *)

Ječmeny barvy *žlutavé* (slámové) skytají rovněž *výtečné* suroviny; nepříznivou pohodou za času žní změní ječmen začasto barvu až více méně ve žlutohnědou, aniž vezme porušení na své hodnotě.

Ječmeny zmoklé (vlastně deštěm zasáhnuté bezprostředně přede žněmi aneb ve žních samých) lehce se máčejí a výtečně rostou a dospívají správnou prací ve slady velmi kypré (rozloučené).

Barva přirozená dlouho trvajícím deštěm mění se v matně šedivou až šedobílou (bez lesku, podobně namočeným a pak usušeným ječmenům); tím povstává nejvíce nestejně zbarvené (dle klasů více méně dešti vydaných) *strakaté* zboží. Ječmeny s konečkem u matičky temně hnědým, neznačí vždy chybné a nepotřebné zboží, jen když matička jest zdráva a pouze koneček pluchy temně zbarven **).

Zadušením, *zapařením* povstalé hnědé konečky, ve kterémž případě obyčejně i barva pluchy mění se v nepříjemně *červenohnědou* (temně *zrzavou*), označují ječmen neschopný k pivovarským účelům, kdy hlavní vlastnosť, klíčivosť, silné porušení vzala.

3. *Dle vůně.*

Veledůležitou stránkou poznání hodnoty v praxi jest vůně či zápach ječmene. *Zdravé* zboží musí i *zdravě*, *pěkně*, *„čistě“ voněti*. Ječmen vůně „po slámě“, případně „po jeteli“ neutrpěl ani při sklizni ani při uložení.

Ječmen silně zmoklý, ječmen až vzrostlý pozbývá této přirozené vůně tou měrou, jak ubývá *lesku* barvy, a jeví se nejvíce tupě, bez zápachu (ani „nezavoní“), pakli jest příliš vzrostlý, surově „po sladu“ zapáchá.

Zapařený, *zatuchlý*, *zadušený*, *ztuchlý*, *plesnivý* ječmen značí zboží vadné neb nepotřebné. *Stupeň zatuchlosti* a *ztuchlosti* může býti dle příčin rozličným. Nejméně nebezpečný stupeň zatuchlosti jest onen, při němž cítiti zápach podobný známému zápachu při vypouštění máčecích vod; tu pak nejlépe se přesvědčiti klíčidlem o neporušenosti matičky. ***)

Nebezpečnou jest již ztuchlosť podobná v podstatě vůni surové kávy, (takový ječmen jest hnědší v barvě (temný) a bez lesku, (klíčí již jen 82—88%); špatné pak jsou všechny ječmeny zapařené, a ony, jež porušení vzaly i ve vnitřním složení svém chybným, nedbalým uložením (když se čerstvě mlácený aneb i případně déle vymlácený na větší hromadě nepřevrhuje, až samovolně značně se zahřeje. Ječmen tento štiplavě (dusivě), nepříjemně, zpuchřele zapáchá. Ječmenů takových neroste i 20, 30 a více % zrn.

Zápach zdravý, přirozený jest tudíž jednou z nejpodstatnějších známek při posuzování hodnoty.

4. *Dle lomu obilky.*

Ječmeny lomu skvěle bílého (tudíž j. „moučnaté“) platí za nejlepší zboží. Percento takového rozhoduje o jakosti lepší, dobré neb chybné. †)

---

*) Po třetí rok spozoroval jsem u spracování bílých moravských ječmenů, že poskytují piva *bledších* odstínů barvy *za stejné* manipulace. — Prof. Ant. Bělohoubek upozorňuje ve své práci „o stanovení hodnoty ječmene“ v „Časopise pro průmysl piv. v král. Českém,“ že někteří nesvědomití obchodníci připravují ječmen siřením, by nabyli hledaných světlých, bílých ječmenů, anebo by zakryli zápach ztuchlý (a plesnivý). Siřené zboží prozradí se dle osoblivého světlého odstinu barevného pluchy — *úplně bezleskleho*. Čpěl-li ječmen, přesvědčíme se, buď přivoníme-li k obilkám přeštípnutým, aneb lépe polejeme-li umletý ječmen podezřelý vřelou vodou. Zápach příslušný znatelně se prozradí.

**) Jak se o zdraví matičky přesvědčiti máme, již na svém místě pověděno.

***) Obyčejně, jak hospodář praví, jest takový zatuchlý přijmutím zápachu ze slámy (ve vrstvě) — (jako zdravý po slámě, případně po jeteli přijímá zápach) a když nevzal jinak porušení, klíčí normálně (95 až 96 %). Pro obtížné poznání tohoto stupně dobře učiní sládek buď, jak praveno, přesně se o klíčivosti dříve přesvědčiti aneb vůbec lépe ho nekupovati.

†) Prof. Bělohoubek navrhl přeštipce na ječmen velmi účelné. K dostání jsou u firmy Mang (dílna chirurgických nástrojů atd.) v Praze.

Ječmeny s lomem skelným, rohovitým, až zamodralým neb zahnědlým nehodí se k vaření piva. Kližák vzdoruje již správnému rozloučení na humně — zůstává houževnatým, obsah zrna při rozetření válí se mezi prsty (správný se rozetírá lehce „jako popel"), poskytuje zatvrdlé neb dokonce tvrdé slady (kamenáče) a spůsobuje potíže nejrůznější a začasto dalekosáhlé v ostatní práci pivovarníka. Případné jest pozorování Frant. Fårského, že malá škrobová zrnka (tu již lom méně správný) bohatší jsou na amylocellulosu a chudší na granulosu a tudíž i proti účinku diastásu (fermentu) tvrdošíjnějším odporem se vyznamenávají. *)

5. Mezi *ječmeny méně způsobilé* čítáme ječmeny na poli *vzrostlé.* Zde rozhoduje percento vzrostlých zrn a ostatní jinak dobré vlastnosti. Již Poupě dosvědčuje, že, když ječmene nevzrostlo více než 10%, možno ho k pivovarskému účelu upotřebiti. Dobře jest hleděti při koupi takového ječmene, by ani onoho množství nedosahoval. Budeme míti příležitost o vzrostlém ječmenu blíže pojednati.

Z výtečných prací „o posuzování hodnoty ječmene jakožto suroviny pivovarské" prof. Ant. Bělohoubka a Dr. W. Schulze podáváme k doplňku stručný výtah. Bělohoubek shrnuje posudek následovně:

1. *Barva.* Čím jest ječmen světlejší, tím jest i moučnatější, tím tenčí jsou i pluchy. Po uplynutí jednoho roku dostává barva čím dále tím šedivějšího odstínu, při čemž ztrácí též i víc a více přirozeného lesku.

2. *Zápach* a příchuť nesmí býti podezřelými. Naplníme-li takovým ječmenem láhev s vysokým hrdlem do polovice, uzavřeme pak skleněnou zátkou a necháme půl hodiny státi, prozradí se závadný, nepravidelný ječmen pronikavým svým zápachem.

3. *Čistota ječmene.* Nejlépe odváží se 100 gramů ječmene, z něhož pak se vyberou proštipcem všechny příměsky a znečistění, načež se pak jednotlivě odváží.

Ječmenem *čistým* nazýváme zboží prosté obilek pšenice, žita a ovsa, pak semen vikve, čočky, koukolu a rostlin jiných, a neobsahuje-li patrnější množství plev, ovsu, písku, kamínků a jiných přimětků.

4. *Velikost a tvar obilek ječných.* Ječmen jest tím lepší, čím značnější hodnotu mají délka a průměr obilek a čím výhodnější jest poměr obou za okolností jinak stejných ve prospěch průměru příčného.

5. *Tvrdost a lom obilek.* Lom obilek jest buď bílý, kypry a moučný (u jakosti řádné) aneb šedobílý a poněkud prosvitavý (tvrdý ječmen), aneb jest hnědožlutý, průsvitný (rohovině podobný), příznak to kližnatých, k účelům pivovarským nepříhodných ječmenů.

Moučnaté ječmeny poskytují sladů vytečně rozloučených a bohatých na extrakt.

6. *Neporušenost.* Zda-li jest porušen mlácením neb hmyzem (pilousem neb molem obilním), plísní zelenou a sivou neb černou snětí obilnou.

7. *Poznání klíčivosti* v přístrojcích Knopa atd.

8. *Vláhu* posuzujeme dle hmatu (ruka v ječmen vlhký zastrčená dozná chladivého pocitu), dle větší neb menší tvrdosti (suchosti), dle prášení. Čerstvě mlácený obsahuje 14 až 18% (obyčejně 15—16%), odležený 10—14% vody.

9. *Acidita* (obsah kyselin) čím větší, tím chatrnější jest zboží sladovní, neboť stoupá acidita pak ještě výrobou nadto nedbalou. *Značnějším* množstvím volných kyselin ústrojných zmenšuje se množství extraktu a obmezuje se cukrotvorný účinek diastásu. Kromě těchto ztrát rozpouští se v mladině větší podíl bílkovin, čímž se ohrožuje čistota a stálosť piv.

Krajní hodnota dle dosavadních zkoušek vyjádřená v procentech kyseliny mléčné jest číslice 0·6 (Bělohoubek uvádí z posudku 90 vzorků, že acidita na kyselinu mléčnou počítána byla od 0·21 až do 1·24%).

*) Tato malá zrnka škrobová i kyselinám zředěným vzdorují vydatněji než veliká.

10. Čím bohatší jest ječmen na látky extraktní, tím jest i lepší za totožných okolností a tím vydatnějšího a lepšího sladu tedy poskytne.

Vyšetření extraktu ječmene můžeme různými způsoby dosáhnouti, jež celkem dostačí v praxi vyplývajícími hodnotami. Bělohoubek uvádí následující:

Přiměřené množství ječmene se rozmělní, odváží se podíl tluče obnášející asi 5 gramů a vpraví do zvážené baňky čtvrtlitrové.

Do téže baňky přičiníme 10 gramů tluče sladu sušeného (jehož podíl extraktu znám jest) a 100 krychl. centimetrů vody překapané (studené). Vše se dobře promísí a baňka se umístí na vodní lázeň, jež mírně se zahřívá, tak aby prodlením hodiny povlovně dostoupila 60°R; pak se odstraní vodní lázeň, v teploměru spláknou se přilnulé částice stírky do baňky, a na konec se baňka umístí na drátěné síti nad plamenem a uvede se obsah její průběhem 15 minut do varu (a 5 minut se povaří). — Po vychladnutí ochladí se břečka studenou vodou na teplotu obecnou. Konečně se náležitě osuší a zváží, po účinlivém protřepání obsahu se dvojitým cedítkem papírovým zcedí.

Když schlazena jest procezenina na 14°R, určí se piknometrem hutnota její za bedlivého šetření pravidel známých. *)

11. *Vyšetření množství dusíka v ječmenu.* Důležitosť látek dusíkatých poznali jsme a víme, že zaujímají jedno z míst nejpřednějších. K stanovení množství užíváno methody Varrentrapp-Willovy.

Ječmen pokud možno na prášek utřený mísí Bělohoubek teprve v trubici spalovací s vápnem natronovým za pomoci silného, na konci ohnutého drátu a ponechává po naplnění a zahražení trubice ječmen utřený (dříve ovšem sušený) alespoň po dobu 6—8 hodin ve styku s vápnem natronovým, načež teprve trubici spřahuje s přístrojem absorbčním a přistupuje ke spalování. K pokusům užívá 0·5 až 0·9 *gr* umletého ječmene opatrně usušeného, do aparátu absorbčního vpraví 10 Kc normálného roztoku kyseliny šťavelové a při zpáteční neb vratné titraci užívá normálného roztoku čpavku za spolupůsobení citlivého roztoku lakmusového.

*) K provedení výpočtu jest zapotřebí těchto rovnic:

$$1.\ S = j + s - (v' + v'')$$

S značí *sušinu* v upotřebeném množství ječmene j a v sladu s, v' vláhu v podílu ječmene, a v'' vláhu v podílu sladu.

$$2.\ V = B - S.$$

V značí množství vody v břečce vůbec a rovná se tudíž $v + v' + v''$ t. j. součtu z podílu vody přičiněné (v), vláhy ječmene (v') a sladu (v''). B značí váhu břečky v gramech.

$$3.\ y = 100 - h.$$

y značí množství vody ve 100 č. sladiny či stírky procezené a h hutnotu sladiny vyjádřenou v stupních cukroměrných, případně v procentech extraktu dle tabulky sestavené Dr. W. Schultzem.

$$4.\ e = \frac{h\,.\,V}{y}$$

e značí úhrnné množství extraktu z upotřebeného ke zkoušce množství ječmene a sladu.

$$5.\ e' = e - e''$$

e' značí podíl extraktu z ječmene, e'' podíl extraktu ze sladu upotřebeného.

$$6\ E = \frac{e'\,.\,100}{j}$$

E značí množství extraktu ve 100 č. ječmene bezvodého.

Příklad. Vzorek ječmene obsahoval 15·2% vláhy, slad na pomoc k stanovení extraktu vzatý choval 72·8% extraktu a 3·881% vláhy. Ke zkoušce užito okrouhle 5·1 gr. tluče z ječmene a 10·3 gr. tluče ze sladu. Břečka vážila 130·5 gr., hutnota sladiny činila 1·0329 čili 8·17° Ball.

$$1.\ S = 5{\cdot}1 + 10{\cdot}3 - (0{\cdot}775 + 0{\cdot}399) = 14{\cdot}226$$

$$2.\ V = 130{\cdot}5 - 14{\cdot}226 = 116{\cdot}274$$

$$3.\ y = 100 - 8{\cdot}17 = 91{\cdot}83$$

$$4.\ e = \frac{8{\cdot}17\,.\,116{\cdot}274}{91{\cdot}83} = 10{\cdot}345$$

$$5.\ e' = 10{\cdot}345 - 7{\cdot}498 = 2{\cdot}847$$

$$6.\ E = \frac{2{\cdot}847\,.\,100}{5{\cdot}1} = 55{\cdot}82;$$ obsahoval tudíž zkoušený ječmen 55·82% látek extraktních, či po výpočtu na ječmen bezvodý 65·82% extraktu.

Ze 112 výzkumů různých badatelů poznáváme, že ječmen obsahuje 6·19 až 18·27% sloučenin dusíkatých, průměrně (a v pivovarství účelně) 9 až 12% *).

12. *Popelniny.* Sloučenství ječmene jest různé dle různých podmínek půdy, polohy, způsobu mrvení, dle povětrnosti, semene atd.

Vynikající důležitosť mají pro sládka hlavní součástky popele **), draslo a kyselina fosforečná, jejichž množství činí téměř 50% popele. Stanovení drasla vyžaduje náležité zručnosti a času, a poněvadž známo jest, že podíl drasla nachází se v přímém poměru k podílu kyseliny fosforečné, dostačí, vyšetří-li se tato, již rychle a snadně určiti lze.

Čím větší bude povšechné i poměrné množství kyseliny fosforečné, tím značnější bude také množství drasla a tím výhodnější bude také — za okolností totožných — jakosť ječmene. Ve 112 výzkumech kolísalo množství popele (čistého či prostého) od 0·59 až do 5·60%, v průměru pak 2·63% suché podstaty ječmene. V tomto bylo podílu kyseliny fosforečné od 26·01 až do 42·56% — průměrně 34·68%. Množství to činí vzhledem k ječmenu sušenému 0·49 až 1·32% — průměrně 1%.

Ječmeny českomoravské chovají 0·71 až 1·19% (v procentech čistého popele 28·49—46·03%) a byly by krajní hodnoty tedy 0·49—1·45%. Množství lze stanoviti buď rozborem vážkovým neb rozborem odměrným. K titraci roztoku popele ječného upotřebí se roztoku uranitého octanu známé hodnoty. ***)

13. *O ječmenu strojeném.* Nepoctiví obchodníci vynasnažují se

a) barvu a zápach *siřením* nalepšiti;

b) *přikropením získati zrno buclaté, plnější formy.* Navlhčení na př. 5% vody stačí na změnu. Ječmen takový nepráší, když se vysypává, ruka v něm chladne. Takové zboží se snadno zahřívá na půdě — zapařuje — kazí.

c) *Případně vlhké zboží uměle suší,* což když pak obyčejně neopatrně a nedbale provedeno, ruší klíčivosť. Drobnohledem na tenkém řízku (urobeném na příčném průřezu zrna) můžeme postihnouti osoblivý tvar škrobových zrnek *nabotnalých a proměněných na maz.*

d Ječmeny bez lesku — nejvíce starší několikaleté (jež průběhem odležení ztrácejí lesk přirozený) — falšují „*maštěním*". Přítomnosť oleje vyšetří se, když se trocha podezřelého ječmene mezi dvěma listy bílého, hedvábného papíru za mírného tlaku tře a otírá; je-li zboží maštěno, zanechá v papíře skvrny průsvitné (mastné), *teplem nemizící.* Lepší způsob skýtá zkouška s kafrem. Kádinka skleněná (neb obyčejná sklenice) naplní se do dvou třetin vodou čistou, pak se uvrhne na povrch její úlomek kafru (velikosti vikvového semene) a vyčká se několik minut, až za vlivu odpařování se octne kafr na hladině vodní v čilém pohybu třaslavém a vrtivém. Když pak se počne na vodě kroužiti, nechá se obilka po obilce ječmene padati do vody, v níž se ihned ponoří (hluchá zrna pozorně se odstraní). Ječmen nemaštěný neruší pohyb kafru, ale maštěného často již 6tá, najisto pak téměř již 10tá obilka sledy své mastnoty uvede

---

*) Mnichovská stanice vědecká uvádí r. 1881 Zeitsch. f. d. g. Brauwesen výsledek 96 rozborů ječmene ročníku 1876: maximum 17·85, minimum 8·01 — průměrné 11·804%. Dr. W. Schultze zmiňuje se o ročníku 1879 jakožto normálném, jenž se osvědčil při spracování co výtečné zboží. Množství dusíkatých látek kolísalo mezi 10·55 až 12·46% — což nasvědčuje tvrzení Lintnerovu, že *nejlepší* podíl způsobilý jest *10·5%*.

**) Asi 30 zrnek rozmeleme a tluč pokud možná beze ztráty odvážíme v kelímku platinovém, načež ji zuhlíme a posléze na bělo vypálíme. Při truzení (zuhlování) a při konečném žíhání musí kelímek býti pokryt, po zuhlení černý zbytek opatrně ploským drátem platinovým rozmíchaný, rozdělený a rozdrolený v odkrytém kelímku vypaluje se po dobu 20 až 25 minut; z počátku dlužno mírně zahřívati a žíhati za žáru mírného, aby se hmota neslila a nespekla.

***) Popel z 1—1½ gramu ječmene na bělo vypálený se zavlažuje v kelímku platinovém zředěnou kyselinou octovou, v níž se rozplynou všechny fosforečnany kromě železitého. Na to se vpraví roztok beze ztráty do kádičky, kapanina se zředí na určitý objem na př. na 50 cc., přičiní se 5 cc. okyseleného roztoku octanu sodnatého a titruje se přesně dle předpisu roztokem uranitého octanu, pokud nenastane známá reakce za vlivu roztoku žluté krevní soli.

kafr v klid ve středu hladiny; kafr pak již pohne se mírně leda v delších přestávkách. V případě, že by ječmen smíšený byl, třeba 30 až 50 zrn pro jistotu ponořiti. Při zkoušce této nesmí se vodou míchati, obilky pak nesmí sypati se na kafr.

14. K stanovení hodnoty tržní navrhuje Bělohoubek, aby se použilo rovnice Zetterlundovy k vypočítávání hodnoty ovsa *).

Dr. *W. Schultze* shledal ze svých pozorování, že soudíme

a) z velikosti a váhy zrna na množství užitečných látek v metr. centu;
b) z váhy hektolitru na množství užitečných látek v metrickém centu;
c) z povahy moučnatosti { 1. na rozloučení, 2. na škrob a proteinové látky;
d) z vrásek pluch na kyprosť bílku;
e) ze vzrostlých zrn na klíčivosť;
f) ze zápachu na klíčivosť;
g) z barvy na klíčivosť;
h) z rozbitých, poškozených zrn na náchylnosť k plesnivění;
i) ze znečištění cizími přímětky na ztrátu peněžní.

Z toho ale ze všeho poskytuje s jistotou jen povaha bílku na rozloučení, ztuchlosť na ztrátu klíčivosti, půlky (a poškozená zrna) na zplesnivění, nečistota na ztrátu peněžní; ostatní úsudky mají jen *problematickou* hodnotu.

Tabulka složení ječmenů různých co do jakosti i původu.

(Dle Dr. W. Schultze.)

(*Krajní hodnoty nejvyšší* jsou tučným, *krajní nejmenší* jsou drobným tiskem označeny).

Původ	Váha hektolitru ko	100 dílu ječmene chová		Ve 100 dílech sušiny			
		vláhy	sušiny	škrobu	dusíkatých látek N × 6·25	drasla	kyseliny fosforečné
Šoproň	*59·8*	15·09	84·91	62·16	11·69	0·646	0·975
Prešpurk	62·0	13·85	86·15	62·45	11·98	0·621	0·949
Falcko	62·0	15·11	84·89	63·59	11·45	0·636	0·955
Šoproň	62·4	15·07	84·93	64·39	11·71	0·565	1·037
Hradiště	63·0	15·43	84·57	64·22	12·46	0·582	0·962
Hradiště	63·0	14·39	85·61	65·93	10·55	0·569	1·001
Hradiště	63·2	15·12	84·88	64·28	11·92	0·502	1·027
Subotice	63·6	14·79	85·21	64·70	11·71	0·514	**1·202**
Ráb	64·0	13·43	**86·57**	64·06	11·13	*0·435*	1·007
Šoproň	64·0	14·44	85·56	62·38	11·52	0·526	1·020
Nové zámky	64·6	14·63	85·37	65·05	10·96	0·598	0·922
Ráb	65·0	16·01	83·99	62·60	11·85	0·638	0·894
Diószegh	65·25	13·75	86·25	64·11	10·88	0·686	1·063
Falcko	65·5	15·51	84·49	64·28	10·86	0·591	0·947
Děvín	66·0	15·13	84·87	63·38	11·38	0·629	0·951
Šafhúzy	66·5	15·36	84·64	65·03	10·52	0·560	0·951
Děvín	67·0	15·57	84·43	*61·97*	10·56	0·680	1·051
Děvín	67·0	15·71	84·29	62·88	11·70	0·666	0·965
Karlsruhe	67·5	15·73	84·27	63·21	10·89	0·603	0·986
Falcko	67·5	15·68	84·32	63·82	10·05	0·583	0·945
Pforzheim	68·0	15·94	84·06	64·78	12·09	0·615	0·968
Wendessen	68·5	15·90	84·10	62·89	11·98	0·685	1·112
Schöningen	68·7	16·65	83·35	62·83	**13·09**	0·683	1·088
Schladen	69·0	16·61	83·39	63·66	11·73	**0·697**	1·042
Litoměřice	69·0	*13·52*	86·48	**67·72**	*8·68*	0·609	0·935
Litoměřice	70·0	13·95	86·05	66·66	9·45	0·675	*0·872*
Děvín	70·0	14·90	85·10	65·25	11·63	0·585	1·041
Mattierzoll	70·1	**17·03**	*82·97*	64·94	11·15	0·646	1·047
Litoměřice	**71·0**	13·95	86·05	66·87	9·86	0·672	0·953

*) Hodnota $= \frac{ČK}{100}$; Č = čistota ječmene, K počet klíčivých zrn (ve 100 zrnech); ku

Kavalírský ječmen v Elsasku s prospěchem *výtečným* pěstovaný z r. 1880 dle rozboru L. Aubry-ho obsahoval:

	vláhy	škrobu	dusíku	proteinových látek	kyseliny fosforečné
		v procentech sušiny			
A	15·84	62·57	1·659	10·37	1·015
B	14·80	65·35	1·443	9·02	1·910
C	15·42	65·14	1·646	10·29	1·115
D	14·27	61·20	1·625	10·29	1·023
E	13·70	64·12	1·819	10·16	0·965
F	15·28	65·78	1·750	11·37	1·098
G	13·41	66·17	1·593	10·94	1·015
H	14·09	64·34		9·96	0·901

Ročník 1881.

	vláhy	dusíku	proteinových látek	kyseliny fosforečné
		v procentech sušiny		
A	14·2	1·689	10·56	0·975
B	14·5	1·944	12·15	0·910
C	15·2	1·662	10·39	1·107
D	14·8	1·704	10·65	1·129
E	14·8	1·793	11·26	0·939
F	14·1	1·707	10·67	1·000

O uložení a přechovávání ječmene.

Přechovávání ječmene jako každá manipulace v pivovarství zaujímá určitého významu a místa, a jako každá jest závažnou, tak i uchování suroviny v jakosti bezvadné jest vážné a vzácné důležitosti.

Jak mnohý rolník sám neznalostí a více nedbalostí zkazí si dobré i nejlepší zboží na dobro neúčelným uložením!

Podstatné a valné změny součástek ječmene ku prospěchu neb ku škodě hodnoty při dalším odležení nastávají buď přirozené neb podmíněné. Změny přirozené a na prospěch pivovarského účelu vyjádřeny jsou slovem — ječmen „uzraje“, t. j. přebytek vegetační vody mizí dalším odležením a ječmen ve vláze se *vystejní.* Čerstvě mlácený ječmen brzy po sklizni (v týdnu až ve 4 nedělích) jest neschopen správného klíčení (10—20 až i 50% *neklíčí,* t. j. opozdí se) a poskytl by nedokonalých, nesprávných sladů.

Spracujeme ječmeny teprve po sklizni alespoň 7 a lépe 9 až 12 neděl či, stručně řečeno, v druhé polovici října. *) Jsme-li nuceni se sladováním dříve počíti, namáčíme ječmeny buď ročníku předešlého t. j. „staré“ dobře přechované, aneb se obrátíme v krajiny, kde sklizeň o 4 až 5 neděl dříve nastává, jako v Uhersku, na Moravě a v Rakousku horním, odkud ječmeny s prospěchem již i v první polovici měsíce září sesladovati možno.

Však nejen že vláhy při odležení ubývá, ale i dle způsobu přechování za volného přístupu vzduchu, častějšího předělávání, nastávají další změny

---

př. obsahuje-li ječmen 1·53% kamenů, kavalků, prsti, semen, plodů cizorodých a rozpůlených obilek ječných, byla by čistota jeho = 98·47; ze sto obilek klíčilo 97, činila by hodnota tržní $H = \frac{98·47 . 97}{100} = 95·52$.

*) Mohou býti skrovné vyjímky dle okolností velmi příznivých za času sklizně atd.

chemického složení zrna. Tak shledal A. Müntz, že oves uložený na půdě otevřené (tedy za účinku vzduchu) vykázal ztráty na pevných součástkách za uplynutí 3 měsíců o $7^1/_2$ % více než v uzavřeném silos. (Škrobu ubylo 6%, proteinových látek méně, ač ne nepatrný to úbytek), u kukuřice v podobném případě v 16 měsících o 10%.

Záznamy úřadů proviantních v Prusku konstatují ztrátu při ječmenu

v prvním	čtvrtletí	1·3%
v druhém	„	0·9%
v třetím	„	0·5%
ve čtvrtém	„	0·3%
Za rok		3% a v dalším každém roce 1% *).

Další účinek odležení jeví se *v klíčivosti* semene. Tak jako určitý čas k „dozrání" potřebný blahodárně působí na klíčivost, tak zase po uplynutí roku seslabuje postupně mohútnost klíčivou. Rok od roku se zmenšuje, až *po 6 letech* (když vláha 11% převyšuje) *úplně přestává.* Jakou škodu a ztrátu následkem buď nestejného aneb neúplného klíčení doznají sládci, když nesvědomití obchodníci míchají starý ječmen s novým! Lesku zrna věnujme z toho ohledu svou plnou pozornosť, ježto starší zboží, jak již praveno, nabývá bezlesklé, matné barvy.

Haberlandt porovnal ječmen přechovaný v jakosti *přirozené*, a pak ječmen pozorlivě *usušený* (10 až 12 hodin při 50 až 60°R), oba bez přístupu vzduchu pečlivě uschované v uzavřených nádobách (vzduchoprázdných).

I. Ječmene s vláhou	12·08%	zklíčilo po	2letém	přechování v neprůdušných	nádobách 91%
„ „ „	„	„ „	7 „	„ v neprůdušných	nádobách 22%
II. Uměle vysušeného s vláhou	9·06%	po	2 „	„ v neprůdušných	nádobách 96%
„ „ „	„	„ „	7 „	„ v neprůdušných	nádobách 86%.

Uměle a pozorlivě odsušená semena bez přístupu vzduchu udržují houževnatě mocnosť klíčivou. Dosavadní způsob přechovávání obyčejný jest ten, že ječmen *ukládá se na prostorných, suchých půdách* (sýpkách) *v hromadách více méně vysokých.*

Půdy obyčejné, na suchém místě postavené nechť jsou opatřeny podlahou správnou, dobře zdělanou, aby obilí propadávati nemohlo. Po straně účelným prkenným bedněním zamezíme otloukání malty a předejdeme, aby zboží nezvlhlo ode zdí. *Nosnosť* půd budiž správně zařízena.

Způsob jiný v užívání dnes se zhusta nalézající vyniká úsporností místa, při přechovávání *ve věžích obilních* (*obilnicích*). Jsou to od přízemí až do střechy sáhající věže čtyrhrané, ze silných fošen sestavené a v dolejším konci jehlancovitě ukončené.

Otčenáškem transportuje se ječmen k rozdružovačce a odtud přímo do věže. Místo předělávání hromady vypouští se jednoduše za pomoci šoupátka ječmen do otčenášku, kterým se zvedá zpět do obilnice, čímž hneme celým obsahem dle potřeby a uznání.

Věže obilní skýtají tudíž ve srovnání s obyčejným přechováním výhody úspory místa a pohodlného zařízení.

Na půdách obyčejných ovšem opět můžeme ječmeny dle jakosti ukládati, světlé k světlému, dále dle velikosti zrn a dle hodnoty vůbec **).

---

*) V České Skalici byla ztráta za průměrného odležení $2^1/_2$ až 4měsíčného v r. 1881/82 — *0·98%*, v r. 1882/83—*1·45%*. Patrně mění se procento dle jakosti sklizně, ročníků, dle počasí a ostatních účinek jevících podmínek.

**) Ječmen z jedné polohy a sklizně můžeme-li vždy zvláště sesladovati, nemálo k správnosti přispívá. Vždyť zařizujeme si nejen práci promyslně dle jakosti ječmene, ale i zajisté že stejné zboží stejněji na humně prospívá.

Přechovávání *v jamách* kuželovitých a hlinou dobře vypěchovaných (*silos*) děje se posud v Uhersku *).

Celkem si pamatujme při přechovávání ječmene:

1. Čerstvě (t. j. brzy po sklizni) mlácený ječmen v nízké vrstvy (25 až 40 *cm* vysoké) ukládati.

2. Dle menší neb větší vlhkosti častěji předělávati. Mnohdy potřebí v témdni i dvakráte tak učiniti, aby se nezahřál a nezkazil.

3. Když pak ječmen suchý (vyschlý), skládá se do hromad vyšších (dle nosnosti půd). Z počátku neopomeňme každých 4 až 8 neděl, v zimních měsících v 8 až 11 týdnech předělávati.

4. Dobře jest míti *za pravidlo* **častěji** se přesvědčiti rukou neb zastrčeným teploměrem o teplotě zboží **), a tak průběh uležení ječmene přesně kontrolovati.

Zařízení půd dnešních neumíme si mysliti bez spojení s účelnou *rozdružovačkou* aneb v nejmenším alespoň s obyčejným dobrým *fukarem*, tak že jen ječmen rozdružený a vyčištěný na půdy dochází. Spojení v strojných pivovarech udržují otčenášky a transportéry šroubové či šnekové.

Rozdružovačkou (třídidlem) získáme stejnozrnosť ječmene. Odpadky cenné při tomto čistění jsou *zadina*, ječmen slabého, tenkého zrna (obyčejně dělí se ve druhy, slabší a lepší) i kolísá váha hektolitru zadiny dle toho od 43 do 46 a od 52 do 54 Ko.

Čím méně zadiny, tím lepší ječmen. Množství průměrné při nakupování ječmenů 63 až 65 Ko. na hektolitr bývá dle prostoru 2 až 2·75% ***).

Půlek ječmenných trieurem vyloučených zužitkujeme jako součásť zadiny. Jest to rovněž odpadek na účet ztráty patřící a v prospěchu odstraníme příměsek náchylný ku splesnivění (na lomu obilek), bezvadnosť sladů jinak porušující. Odpadky bezcenné jsou prach, kaménky, cizorodá semena (kromě hrachu, čočky, vikve a ostatních druhů obilí, jež ovšem do zadiny přimícháme, zvyšujíce tím cenu výživnou) †). Prach složen hlavně z organických součástí, nájmě plísní různých, a tu na novo důkladné odstranění jeho připomíná účelnosť rozdružování a čistění ječmene.

Konstrukce strojů čistících a třídících dosáhla již účelného stupně a každým rokem doplňky se zlepšuje. V základě sestává ze dvou částí. V jedné, (tak zvaném trieurem) odstraníme hrubší znečištěniny, půlky a cizorodá semena, na druhém docílíme vlastního rozdružení (třídidlo) ječmene. Válec hlavní bývá buď z plechu přiměřenými otvory opatřeného nebo lépe ze silných drátů do určitých vzdáleností sestaven, aneb (a to zřídka) z pletiva drátěného ††).

Nepřátelé při přechování ječmene jsou z říše živočišstva nepatrný *pilous černý* a *bílý*.

Pilous černý jest malý, velmi tvrdý brouček tmavohnědý s dlouhým rypáčkem, jenž se jednou zahnízdiv u veliké míře se rozmnožuje, a těžko jej vypuditi, an nalézá i nejmenší skuliny a štěrbiny jako jisté skrýše pro uscho-

*) Při plnění prostor uzavřených a proti účinku vzduchu atmosferického dobře opatřených třeba dle A. Müntze v pilnou úvahu vzíti: 1. relativně suché zboží; 2. úplné uzavření silos; a 3. stěny zachovati při možné stejné teplotě; jen tak dosáhnouti lze výtečných výsledků.

**) Podotknouti slušno, že půdy kryté taškami neb břidlicí v letních měsících vykazují zvýšenou (dusnou) teplotu, čím i teplota hromad obilných přes míru se stupňuje, zajisté jen v neprospěch zboží.

***) Zadinu využitkujeme výtečně jakožto tluče krmné, jež slouží za omastek zejména při dokrmování. Pivovary se mají snažiti zadinu v hospodářství vlastním spotřebovati. Nesvědomití obchodníci rádi skupují zadinu a přimíchají pak opět do ječmene.

†) Hrách, vikev, oves, žito atd. atd. jsou příměsky na úkor ceny ječmene jakožto zboží pivovarského. Naléháno budiž, by na trh dovážen byl *čistý* ječmen, a troufáme očekávati od pokroku zemědělství, že již dnes směřuje v tom ohledu k možnému stupni, aby zbožím bezvadným čeliti mohlo každé soutěži.

††) Rozdružovaček a trieurů jest veliké množství v různých sestrojeních. U nás vyrábí stroje tyto Novák, Noback, Vilímek atd.; v Německu Boby, Konig, br. Weissmüllerové, Ossberger atd. atd.

vání. Vývojem svým značnou škodu způsobuje: rypáčkem navrtává zrna, klade do prohlubenin vajíčka, z nichž se larvy vyvíjejí a zažírají se do zrn (až nejvíce jen holá slupka zbude). V zrně se larva zakuklí a nové četné pokolení (v měsíci září) se objeví k malému zajisté potěšení sládkovu.

Pilous bílý jest motýlek po sýpkách v měsících od května až do července sem tam poletující. Z vajíček vyvine se housenka žlutobílá se žlutohnědou hlavičkou, jež rozežírá zrna obilná. Housenka přezimuje v štěrbinách trámů a podlah a na jaře se zakuklí.

Jako nejlepší prostředky oproti pilousům *černým* chválí se pokrývání hromad vlněnými houněmi neb ovčími kožemi, do nichž pilousi zalézají a tak mohou býti odstraněny. Posýpáním chmelem vypudíme broučky z hromad a můžeme je pak sebrati a zničiti. Výtečně poslouží častější přehazování hromad, vyrušeni vylézají pilousi, a tu dobře natříti hustou kolomazí stěny, v níž vzhůru lezoucí pilousi uvíznou. V posledním čase doporučuje se též vysypávání štěrbin vápnem chlórovým. Máme-li hromadu jen určitou napadenou pilousy (nejvíce při koupi ječmene od nedbalého hospodáře), doporučuje se co možná bez odkladu ji spracovati. Odsušením na 50°R zničíme rovněž zárodek i brouka.

Pilous bílý ovšem nejvíce na povrchu hromady klade vajíčka a bývají pak 2 až 3 a více zrn spřadeny (jakoby v pavučině zamotány) dohromady, v kterémž předivu můžeme trusy housenek spozorovati *). Lopatou viditelné takové chuchvalečky zrn snadno lze sebrati a nejlépe ihned je spracovati.

Vidíme, že lze jen se značnými obtížemi vypuditi nemilé takové nadělení, a radíme při nejmenším spozorování pilný zřetel míti k důkladnému vypuzení. Stává se, že i po více než jednom neb dvou letech ani sýpek takových užívati radno není.

Buďme již při koupi pamětlivi zboží dobře si prohlídnouti. *Nažraná* zrnka upozorňují předkem již na *možnosť* přítomnosti malého zrnožravce **).

O praní a máčení ječmene.

Ječmen náležitě vyčistěný, rozdružený a patřičně odležený připravíme ku zdárnému klíčení (k nejpodstatnější části práce sladovnické), když na pohled nepatrnému *máčení ječmene*, t. j. opatření potřebné *vláhy* **(vody)** pilný zřetel věnujeme a stejným podílem pilné snahy přihlížíme, jako ku každému jinému, i ku processu tomuto nepatrnému, v základě svém již *fysiologickému*.

Zrno přijímajíc vody, probouzí za účinku vzduchu vegetační činnosť přírodou mu vykázanou. Bez vláhy, bez vody život hyne, bez vláhy ani povstati by nemohl. Bez tohoto prostředníka veškerého života neumíme si jinak svět představiti, než co nejtrudnější ztuhlou, kamennou mrtvou poušť, a poznáváme tak důležitosť věčného koloběhu vod, kdy odpařováním povstalé páry vracejí se tam, kde původ svůj vzaly, a tak z míst, kam dospěly v mohutných veletokách, z oceánů neobsáhlých na vzdušné cestě vracejí se jakožto déšť, sníh, jakožto srážky atmosferické v místa původní, napájejíce bez konce kolébky velkých vod, prameny.

Na své cestě znovuzrození přijímají páry plyny ze vzduchu, na prvém místě obohatí se kysličníkem uhličitým, pak případně čpavkem a kyselinou dusíkovou, až konečně jakožto atmosferické srážky vniknou dle zákonů tíže v zemi, naleznouce více méně příhodných okolností a poměrů, a rozpouštějí dle

---

*) Velmi rádi se usazují do hromad sladů, a tu kdyby ve velkém množství pilous se vyvinul, opatrně shrnutá vrstva vrchní přesušením (na 50°R) zbaví se nadobro malého škůdce.

**) Jelikož půdy otvorů ventilačních vyžadují, nesmíme opomenouti otvory tyto opatřiti buď okny aneb, a to zejména otvory menší, pletivem drátěným, abychom také opeřeným dotěravcům z neomaleného pokolení vrabců přístup zamezili.

vlastností hornin a dle průbehu vnikání a případnych okolností vrstvu kůry zemské, a přibírajíce tak měnící se množství pevných součástek, které činí podstatný díl charakteru vody vyvěrající na povrch zemský tlakem plynů a par aneb nejčastěji tlakem hydrostatickým.

V pivovarství zajímá nás činitel tento neposlední zejména jakožto *říčná* a *studničná* voda.

Nemůže býti v pivovarství lhostejná *jakost* vody a výtečně podotýká Dr. Ullík, že sice mizí dnes protivy dřívější, kdy na jedné straně přičítán vodě zrovna *rozhodující* vliv, a na druhé zase nižádný *), alebrž že ten zlatý střed pravou cestou vede k poznání důležitosti účinku jakosti a dle nejnovějších výzkumů spíše ještě kloní se vážky k extrému prvnímu, kdy na jemné, vysoce citlivé processy pivovarské jakosť vody bez účinku byti nemůže.

Voda pramenitá (říčná, studničná, rybničná a sladkojezerní) až na malé vyjímky jest v složení kvalitativním téměř *stejná*, v každé nalézáme draslo, natron, vápno, magnesii, kysličníky železa, kysličník hlinitý, kyselinu křemičitou, sírovou a chlor. (Kyseliny dusičná, dusíková a fosforečná, pak žíravina čpavek a ústrojné látky mohou chyběti.)

Důležité však jest ovšem pro rozhodnutí o jakosti vod pivovarských, *v jakém množství* se které součástky v nich nalézají, a jmenujeme rozdíly ty buď *měkkostí* neb *tvrdostí* vod. Za tvrdou vodu považujeme takovou, která obsahuje větší množství alkalických zemin (na prvém místě *sírany a uhličitany vápna*), v které tedy jsou dominující (převládající) součástkou, opak toho vyznamenává měkkou vodu **).

Pokud mohl prof. Ant. Bělohoubek dle několika set provedených rozborů poznati, shledal, že nejčistší a nejměkčí vody studničné a pramenité připadají útvaru rulovému, permskému a částečně křídovému (kvádrové pískovce), což poslední i Dr. Ullík shledal. Vody útvaru kamenouhelného a silurského jsou nejméně uspokojující hodnoty a vykazují nejvyšší rozdíly hodnot. Vody silurského útvaru seznal jakožto tvrdé a velmi tvrdé (obyčejně stupeň tvrdosti kolísal mezi 22·56 až 45·37, ale dosáhl i 57·31 stupňů).

Ve kvantitativném složení vod (jež ostatně i při téže vodě ve mělkých studnách a ještě značněji v řekách se *časem* a *okolnostmi mění;* hluboké studně jen nepatrné změny vykazují zůstávajíce konstantní v složení svém) nalezneme tedy tech nejrůznějších číslic a spočívá najmě v složení kvantitativném příhodnosť užívání vody k pivovarství, kdy poznáváme, jak v některé processy zasahují buď užitečně buď škodlivě.

Dr. Ullík uvádí na důkaz růzností dvě vody, avšak ne jako krajné číslice, tak že tedy různosť ještě větší se vyskytuje:

		Studničná voda spodní z Halle (dle Sieverta)	Voda z říčky Plznice (dle Dr. Ullíka)
Ve 100·000 částech vody:	vápna	57·884	3·92
	magnesie . . .	21·203	0·66
	drasla	0·588	0·48
	natronu	12·000	0·81
	železa a hliníku .	0·669	0·12
	kyseliny sírové . .	97·648	0·71
	chloru	17·040	0·47
	kyseliny křemičité .	1.440	0·91

---

*) Platilo za pravdu, že každá voda pitná schopnou byla k výrobě piva, jen když neobsahuje ústrojných látek a sloučenin, z hnití a rozkladů těchto povstávajících.

**) Hranice tvrdosti nejsou stejně dosud určeny a Angličané považují vodu do 5 stupňů za měkkou, od 5 do 10 stupňů tvrdosti za poněkud tvrdou, od 10—15 za tvrdou a od 15 stupňů výše za velmi tvrdou.

Vody potočné a říčné časem (za trvalých dešťů aneb prudkých lijáků) zkalí se s povrchu zemského strženými a pak rozdělenými látkami povahy nerostné neb i ústrojné, a nejlépe ovšem učiníme, když takovou kalnou vodu cezením sprostíme zákalu *), ku kterému účelu cedidla různých sestavení slouží. Nejlépe, kde břehy jsou písčité a vůbec propustné, získáme přirozeným cedidlem tímto ve vykopaných jímkách (cisternách) vody čisté.

Suspendované látky nerostné neruší **) tak dalece užívání vody, za to však snadně se měnící, hnijící látky ústrojné za vyvíjení fermentů nejrůznějších — přenášením své činnosti škodlivé (ku př. u máčení na zrna ječmene u vodování kvasnic — na tyto atd.) zasahují k neprospěchu průběhu práce naší.

Rozbory několika vod pivovarských (českých).

Původ vody	V litru obsaženo jest v grammech								Tvrdost vody v stupních
	kyseliny křemičité	kyseliny sírové	chloru	kysličníku železitého	vápna	magnesie	drasla	natronu	
Studničná voda z *plzeňského měšťanského* pivovaru (dle Bělohoubka)	0·0097104	0·059335	0·024039	0·009882	0·078400	0·03682	—	—	13·09
Pramenitá voda z akciového pivovaru v Plzni (dle Bělohoubka) .	0 003075	0·040344	0·015701	0·007500	0·046200	0·021802	0·007919	0·010519	7·67
Říčná voda *Labská* (u Těšína) dle Dr. Ullika	0·0110	0·0132	—	—	0·0326	0·0063	0·0041	0·0082	—
Říčná voda *Labská* (u Litoměřic) dle Bělohoubka	—	0·013724	—	—	0·05040	0·10081	—	—	6·55
Říčná voda (*Úpy*) u *České Skalice* (dle Bělohoubka)	—	0·000909	0·021836	—	0·002240	0·000865	—	—	0·35
Říčná voda z *Metuje u Náchoda* (dle Bělohoubka)	—	0·005153	0·004574	—	0·055300	0·008108	—	—	6·66
Pramenitá voda pod Velišem u *Vokšic* (dle K. Sýkory) . . .	—	0.00103	0·0102	0·03967	0·05987	0·063956	—	—	—

Rozbory několika vod pivovarských (německých) dle dra. Jindřicha Busche.

Původ vody (dle měst)	V litru obsaženo jest v grammech			
	kyseliny křemičité	kyseliny sírové	magnesie	vápna
Mnichovská (I)	0·005	0·033	0·036	0·173
Mnichovská (II)	0·004	0·032	0·034	0·139
Norymberská	0·013	0·072	0·036	0·170
Brodská (Fürth)	0·014	0·052	0·025	0·155
Kolínská	0·019	0·038	0·026	0·086
Mohučská	0·006	0·030	0·015	0·131
Pasovská	0·015	0·007	0·010	0·047
Kaltenhauská	0.008	0·043	0·021	0·249

*) Jak zakalení se mění, dobře posoudíme z případu uvedeného drm. Ullikem, v kterém udává poměr zákalu malého Labe k velkému (rozvodněnému) jako 1 : 600.

**) Nucen jsem používati i zkalené vody (ba téměř $^1/_5$ všech varů připadá ze zkalené vody), kdy Úpa zejména na jaře (v březnu, dubnu a květnu) rozvodněná unáší prsť z hor v úžasném množství; ale nepoznal jsem valných účinků. K určitým výkonům ovšem nelze takovou zkalenou, ba hustou vodu bráti, jako k máčení ječmene (čímž by se znečistilo celé

Jak různých vod se v pivovarství používá, poznáváme z uvedených příkladů a poukážeme v následujícím na rozdíly ještě nápadnější.

Rozbor vod V 10.000 částech dle váhy obsahuje (dle prof. Štolby):	z *měšťanského* pivovaru v *Plzni*	z *akciového* pivovaru v *Plzni*
síranu vápenatého . . .	0·53	0·46
uhličitanu vápenatého . .	0·20	0·01
uhličitanu hořečnatého .	0·23	0·46
uhličitanu železnatého .	0·19	0·07
chloridu hořečnatého . .	0·19	0·13
kyseliny křemičité . . .	0·15	0.08
Dohromady v **10000** částech	**1·49**	**1·21** části.

Voda světoznámého velpivovaru Alsoopa a synů v Burtonu on Trent (v Anglii) obsahuje v 10000 částech (dle Böttingera:)

síranu vápenatého . . .	2·70
uhličitanu „ . . .	2·21
uhličitanu hořečnatého . .	0·24
chloridu sodnatého . . .	1·44
síranu draselnatého . . .	1·09
síranu hořečnatého . . .	1·42
kyseliny křemičité . . .	0·11
uhličitanu železnatého . .	0·08

V **10000** částech dohromady **9·29** = ještě tvrdší jest voda druhého velpivovaru Burtonského firmy Bass a Comp., která v 10000 částech obsahuje 11·35 pevných součástek, z nichž na síran vápenatý připadá 7·91 dílů! (Téměř pětkrát tolik co *všech* pevných součástek v Plzeňské vodě.)

Rozbor vod nejznamenitějších bavorských pivovarů (v Mnichově).
(Dle C. Kradische.)

	V 10.000 částech vody pivovaru						
	Spaten	Löwenbräu I.	Löwenbräu II.	G. Pschorr	M. Pschorr	Dvorní (královský) pivovar I.	Dvorní (královský) pivovar II.
vápna . . .	2·300	1·900	1·760	3·845	1·841	1·633	2·266
magnesie . .	1·127	0·704	0·413	2·085	0·769	0·882	0·769
kyseliny sírové	znatelně	málo	0·181	1·061	velmi skrovně	0·556	skrovně
chloru . . .	dto.	velmi skrovně	velmi málo	1·324	velmi skrovně	0·415	skrovně

Hlavní účel máčení spočívá *v tom, aby zrnu dodalo se potřebné množství vody*, sloužící k rozpouštění potravných látek a tudíž jako sprostředkovatel a udržovatel života zrna, avšak podstatný další účel máčení jest odstranění (odloučení) plevele, splavků (slabších zrn a vůbec znečistění cizorodými semeny, prachem atd.) a pak oněch *barviv a hořkotrpkých extraktivných látek*, pluchy a oplodí, jež by výrobku dalšímu a konečnému ke škodě býti musely, a jež známe jako vody máčecí, vlastně již pak stokové, kdy z ječmene máčeného stékají. S výkonem máčení ovšem *také vyluhujeme část drahocenných součástek*

obilí), ku dokrapování piva, ku vodování kvasnic atd. Nepříjemný a nebezpečný zákal jest též mrva čerstvě na pole navežená, když lijákem neb přívalem vodu ještě hojnými ústrojnými látkami znečisťuje. Vody takové již na místě smrdí —, nadto aby jich užito bylo k pivovarským účelům.

užitečných, solí neústrojných (jmenovitě drasla, kyseliny fosforečné), ústrojných látek atd. a musíme zaříditi máčení v tom způsobě, aby ztráta tato pokud možno se obmezila.

Přihlédneme-li blíže k processu máčení ječmene, uvážiti musíme znamenité výsledky našeho Dr. Františka Ullika, z nichž poznáme, že třeba nám se říditi těmito pravidly:

1. že *měkké* vody nevyluhují *popelnin* více než *tvrdé*, jedním slovem, že různé sloučenství vod valného neb podstatného rozdílu v účinku vyloužení neústrojných látek nejeví;

2. že *měkké* vody vyluhují *značně více ústrojných* součástek ječmene než *tvrdé*;

3. že vyluhují vody součástky ječmene *velmi rychle*. Nepoměrně ku *době* (ku trvání máčení) nabyl Ullik velmi nepatrné rozdíly, zejména u uhlohydrátů, pak u drasla. *Doba máčení* jeví celkem tudíž účinky na účet ztráty drahocenných součástek ječmene, a sice účinek trvání jest větší než účinek různého sloučenství vod;*)

4. že průběhem máčení uskutečňují se mnohé pochody, které poukazují k tomu, že v zrně mají vznik processy fysiologické. Vyvinuje se kysličník uhličitý a shledáváme tvoření se amidů a proměny škrobu;**)

5. že *ze starších ročníků* ječmene se v stejné době *více* vyluhuje než *z čerstvých*, zejména kyseliny fosforečné a ústrojných látek (uhlohydrátů a dusíku);***)

6. že dusíkaté látky v máčecích vodách jsou amidy a nikoliv bílkoviny;

7. že častější měnění vody máčecí (ovšem za úhrnného množství stejného) nejeví účinku rozdílného;

---

*) Z téhož ječmene máčeného ve vodě destilované vylouženo:

	při 7hodinném máčení	při 72hodinném máčení
drasla	0·6065	0·7796
natronu	0·0451	0·0755
vápna	0·022	0·0372
magnesie	0·036	0·0525
kyseliny fosforečné . . .	0·1372	0·288
v úhrnu organických látek .	0·288	0·77
uhlohydrátů	0·859	0·842
dusíku	0·049	0·079

**)

Sušina		Vymáčený ječmen
I.	51·58	49·25
II.	51·45	49·06
Průměrně	51·51	49·15

V roztoku vodném		
extraktu . . .	3·74	4·302
cukru	0·891	1·336
dusíku	0·112	0·138
dusíku amidů .	0·079	0·079

Vidíme patrně značnou differenci v sušině v hodnotě 2·36 grammů, avšak poněvadž vyloužených součástek úhrnně jen 0·301 grammů nalezeno, musíme ztrátu na hmotě více 2 grammů přičísti oxydaci (okysličení) a v skutku konstatoval Ullik i Lermer vyvinování kysl. uhličitého, a čtyřnásobné množství amidů v močeném ječmenu poukazující zřejmě na rozklady bílkovin, jak při vzrůstu (klíčení) se přihází.

***)

	1880. ročník ječmene máčeného v roce 1881:	1880. ročník ječmene máčeného v r. 1882:
drasla	0·512	0 664
natronu	0·059	—
vápna	0·014	0·0146
magnesie	0·027	0·0327
fosforečné kyseliny .	0·122	0·2118
organických látek .	0·496	0·79
uhlohydrátů	0·515	0·796
dusíku	0·12	0·135

K tomuto dovoluji si připomenouti, že ječmeny starší než rok skutečně nedoporučují se k sladování. Ač process klíčení jest za správného odležení dobrý, přece slad sebe kypřejší nevyhoví zejména v kvašení. Piva z ječmene takového (jenž i delším uchováním na složení svém utrpěl, máčením na novo ztrácí, a tu citelné ztráty zejména pro vývoj kvasnic povstávají [a také se u mne veškeré zvrhaly a kalný výrobek poskytly]) špatně se osvědčují.

8. že sloučenství ječmene více na vyluhování působí než různé sloučenství vod. (Totéž poznal i Dr. Heut.)

Mills a *Pettigrew* se domnívají, že ke zdárnému klíčení zajisté napomáhá *udržení přirozených součástek zrna, tedy i menší množství vyloužených látek užitečných; v kritické době klíčení ztráta taková zasáhnouti může mocně ve výsledek celé práce.* Z ohledu toho doporučují tvrdších vod k máčení upotřebiti a považují ony, jež obsahují 0·1% sádry, za nejlepší. Anglické pivovary samy připravují si tvrdou vodu, kde jim k upotřebení chybí.

Slady z tvrdých vod vyznamenávají se i fysikálně lesklejší, živější (tmavší) a přirozenější barvou pluchy jakožto zřetelným a charakteristickým znakem menšího vyloužení.

Mnichovská zkušebná stanice pivovarská seznala, že *silné máčení (dlouho trvající) neúčinkuje na vývoj cukrotvorných látek příznivě.* *)

Co se množství vody dotýče, které ječmen do sebe přijímá, tvrdí K. Michel, že sluší pokládati ječmen za *přemočený*, jehož *vláha* obnáší 46%. **) Shledal (v Mnichově) nejvíce v normálním průběhu 43 až 44%. Na objemu ječmenu tím přibývá a třeba pamatovati u zařizování štoků, by vždy o $^1/_3$ větší obsah měly než množství určeného ječmene k máčení.

Prach (součástky země a plísně všeho druhu) účelně odstraníme *před* máčením pračkou, jíž více méně vyhovujících sestavení známe. Tak *Gallandovo* (ve formě transportního šneku — šroubu) *Beermanovo* (válec s pohyblivým hřídelem opatřeným rameny ječmen protínajícími), *Lindenův* (kde opět ve plochém stoku 3 hřídele s rameny mísí ječmenem za proudu vody); lepší a účinlivější způsob pračky *Schwalbe a syna*, v níž ječmen za proudu vody probíhá kuželem kartáčovým. Vnitřní kužel vyložený kartáči jest pevný, kdežto konický příkrov rovněž kartáči opatřený otírá vydatně ječmenové pluchy.

Samočinné pračky *Pitroffa, Havelky* a *Mésze* možno také ovšem upotřebiti před máčením, avšak *výhodněji* ještě, kdy již močený ječmen od povstalého *slizkého* povlaku vypereme, čímž čistota práce na humně velice se podporuje.

Odstraněním tohoto slizkého povlaku získáme i důkladnějšího vyprání pluchy, a doporučuje se tudíž praní již *máčeného ječmene* jako vydatnější a účelnější.

Máčení ječmene děje se ve zvláštní nádobě v tak zvaném štoku máčecím (nadůvníku) buď vyzděného a cementovým povlakem opatřeného, buď sestaveného z ploten kamenných (žulových, pískovcových atd.) aneb ze železa, jak dnes obecně voleno bývá. Tvar štoku bývá čtverhranný, válcovitý aneb kuželovitý.

Každý máčecí štok opatřen jest přítokem a odtokem vody a tam, kde štok leží výše než humno, také spouští či zámyčkou vypouštěcí pro ječmen. Sklon podlahy dobře rozložen býti má k odtoku vody, aby vždy voda štoková dobře se stáhnouti a stéci mohla.

Přítok vody nejlépe když ze spodu t. j. ve dně štoku zařízen bývá, a všechny stříkače ze svrchu považovány býti mohou za hračky, když dostatečného tlaku nemají a nemůže-li se ječmen vylehčovati, aby se proudění dostalo všemu a ne jen svrchní vrstvě, k čemuž dnes všeobecně u hlubokých štoků se přihlíží.

---

*) Ječmen v téže vodě máčen:

	A)	B)	C)
Máčení trvalo	82	96	120 hodin.
Nejvyšší teplota v hromádce (při klíčení)	12° R.	13° R.	14° R.
Doba sladování	7	7	6 dní.
Výtěžek extraktů (ze sušiny sladové) .	78·77	81·30	78·79%.
„ maltosy (ze sušiny sladové) .	54·63	49·35	51·84%.
Poměr maltosy k nemaltose v extraktu	100 : 44	100 : 64	100 : 52.

**) Dle Schleidena třeba vlahy potřebné ku klíčení u pšenice 25%, u ovsa 31%, u žita 37% (dle váhy semene). Dle R. Hoffmanna přijímá pšenice 45·5%, *ječmen* 48·2%, žito 57·7%, oves 59·8% vody až k vyvinutí klíčků.

Hluboké štoky zhoršily obecné máčení, kdežto v mělkých (jak v starém zařízení jsme zdědili) ječmen vydatně vesly vylehčován býti mohl, zejména před každým měněním vody čerstvé, s prospěchem, že *stejnější* máčení celého obsahu štoku se stalo a ne jak v dnešních vrstvy hořejší od spodních podstatně se v stupni promočení liší. *)

Nestejné promáčení toto zavdalo sládku A. Prandtlovi příčinu k sestavení dna druhého, kteréž zavěšeno střechovitě (zaujímáť reservní místo při 130 *hl* zboží asi 3 *hl* objemu) a tu v době dvou třetin máčení spouští střechu zdvižením jedné půle tohoto vloženého dna, čímž celé sklapnouti musí, a tak i celým obsahem se hne, což rovná se účelem poněkud vylehčení na štokách starších.

Štoky máčecí většinou bývaly v humnách umístěny, v novějším čase nejen k vůli úspoře práce, ale i k udržení čistoty vzduchu (pro prach při máčení povstalý a zápach vod vypouštěných) u humna nejvíce ve zvláštních místnostech, máčírnách, postaveny jsou, a kde nejsou nad humnem, alespoň na sloupcích neb traversách ve výšce zavěšeny jsou tak, aby ze štoku výpustným ventilem (spouští) ječmen na humno neb do vozíků sypán býti mohl.

Kohoutem vodním napustíme *dostatek* vody a počneme spouštěti s půdy ječmen v pramenu mírném, abychom o první účel namáčení k důkladnému odstranění prachu, lehčích travných semen, plev, osin, zuny, splavek se přičinili, za kterouž příčinou i v štoku samém za trvání namáčení sladovník pilně hřeblem mísí. **)

Po uplynutí 15 až 30 minut ***) sebereme pečlivě plovoucí vrstvu znečistěnin lopatkou (lžicí) dirkovanou (dřevěnou neb ze železného plechu) do připraveného koše z proutí nebo do putny opatřené dírkami, by voda dobře z nich skapati a stáhnouti se mohla.

Při větších, najmě čtverhranných štocích zatáhnou se splavky latí do jednoho kouta, aby dobře a rychle sebrati se daly.

Splavky vynesou se na valečku, tence se rozloží a až do času vyschnutí pilně se přehazují. Nechají-li se v hromadě, zahřejí se a vzrostou na újmu své beztoho již nevalné ceny. Dobře jest nashromážděné splavky pozorlivě odsušit.

Hodnota splavek zvýšuje se, pakli v nich jsou i zrna lustinatá (hrachu, čočky, vikve atd.) a ovsa. Každý sládek však dobře učiní, nebude-li kupovati, jak jsme již seznali, ječmenů znečistěných cizorodými přímětky. Nesvědomití obchodníci rádi splavek odkupují, jež pak přimísením k ovsu výtečně zužitkovati dovedou.

Nejlépe poslouží splavky jako zob pro drůbež aneb i šrotovány jako tluč co přimíšenina ku krmivu dobytku hovězímu neb vepřovému.

Čím lepší hodnotu ječmene kupujeme a čím lépe ho vyčistíme a rozdružíme, tím méně splavků při máčení vyplývá, i kolísá množství jich u normálných ročníků od ½ až do 1% dle objemu †). Vzrostlý ječmen vykazuje tím větší množství splavků, čím vzrostlejší jest, a při spracování do 5—6% vzrostlého zvýší se množství splavek až na 4·5%. Vzrostlá zrna plovou na povrchu a možno je dosti důkladně odděliti, když takový ječmen při namáčení proudem velmi slabým a za pilného míchání do vody vpouštíme.

Po sebrání splavků nejlépe jest, vypustiti *první* vodu ihned ze štoku. Výtok opatřen jest sýtem a kohoutem, u obyčejných zděných starých štoků jest otvor výtoku zahražen čepem dřevěným, kolem něhož sýtový válec zabraňuje při vypouštění zrnu splynouti do kanálu.

---

*) Spodní vrstva promáčí se tíže, jsouc nejen obmezena v místě svém k potřebnému nadouvání, ale i v přístupu činitele podstatného — *vzduchu.* Proto také pravidelně počne později pukati (klíčiti), což jest na újmu stejnoměrnosti vzrůstu.

**) Kde zavedena jest Gallandova pračka, jsou již prach, plevel a splavky odloučeny. Proud vody ženoucí se proti ječmenu šnekem se posouvajícímu odděluje samočinně „splavky" od jádra.

***) Abychom poskytli času k potopení mnohému dobrému zrnu, jež splývá s počátku nad vodou.

†) Váha 1 *hl* kolísá mezi 25—28 *ko.*

Měnění vody při máčení řídí se hlavně dle *teploty* její. Teplejší voda vyluhuje rychleji a vydatněji a také rychleji přechází v hnilobu (již v 10 až 12 hodinách spatříme vyvíjení se plynů na povrchu první neb druhé vody jako znamení rozkladu), a budeme teplejší vody (9—13° R.) dříve vypouštěti než studené (2—3° R.). Rovněž vody tvrdé poměrně déle vydrží nezměněny, neboť víme, že vyluhují i méně ústrojných látek z ječmene.

Nejlépe jest měniti druhou vodu v 6 až 14 hodinách, třetí vodu ve 14—24 hodinách, čtvrtou vodu ve 24 hodinách. Je-li voda příliš studená (ku př. říčná v zimě), měníme poslední vody až i v 36 hodinách. *)

Ať již přítoku vody se shora neb ze zdola použijeme, vždy budiž čerstvá „k propláchnutí" ječmene při každém měnění, a necháme ji rovněž stéci důkladně, k čemuž *vůbec* při *každé* vodě ze štoku vypouštěné bedlivě přihlížejme.

Po vymočení vyčistí se správně štok máčecí.

Trvání močení ječmene jest různé (33—72 hodin, ano až 4 neb 5 dní, **) a řídí se hlavně dle teploty vody, dle teploty máčírny a dle jakkosti ječmene. Bílé (nezmoklé a zcela bez deště sklizené) ječmeny vyžadují delšího máčení než zmoklé (žluté a nahnědlé). Vzrostlé pak ječmeny nejhltavěji vody přijímají a lehce přemočeny bývají.

Praktické známky domočení t. j. známky měkkosti jsou:

1. Když ječmenné zrno mezi prsty zmáčkneme, nesmí konce píchati; přitom slyšíme prasknutí (plucha se oddělí od vnitřního zrna).

2. Přes nehet se dá zrno ohnouti (aniž se zlomí).

*) Máčírnu udržovati v teplotě 4—8° R. jest výhodné, a proto, kde jinak možno není, vytápějme místnosti, aby neklesla teplota dokonce snad až i pod 0°.

**) Karel Michel uvádí, že v jednom Mnichovském „pivovaře máčen ječmen i 6 dní, aniž byl přemočen. Máčel jsem již také 5—6 dní za nepříznivých a nepříhodných okolností, kdy voda 0° studená a nadto místnosti, kde štoky umístěny, byly proti mrazu nechráněny.

V následující tabulce znázorněna jest doba máčení v rozličných pivovarech za různých okolností a různých ročníků.

Pivovar a ročník	Teplota vody °R	Teplota máčírny °R	Teplota humna °R	Trvání máčení hodin
Protivin 1868/69 Voda říčná (Blanice)	**1—1 5**	7—8	7—8	**90**
	1—2	5—7	5—7	86—74
	4	10	10	**68—72**
	6—8	8	8	57—50
	10—11	10—12	10—12	**48—33**
Parduhice Voda říčná (Labe) 1873/74	3 5-4 5	2	2	72
	5—5 5	3—4	4	54—52
	6—8	5—8	6—8	53—46
	13	10	13	**48**
Skalice Voda říčná (Úpa) 1876/77	**2—3**	3·5	9	**146—120**
	5	**5**	10	86—91
	5	**6**	9 5	72—84
	9	9	10	56—59
	12	**13**	13	**50—53**
Skalice (Úpa) 1877/78	**1½**	**2**	8	**96—100**
	4	5	9	79
	5	7	9	72—81
	5	6	9	72—82
	8	8	8	69—74
Skalice (Úpa) 78/79	½—1	2	6	139—119
	3—4	6	8—9	122—95
	7	7	10	71—72
	8	7	10	68—73
	10	9	10	47—54
	12—13	12—14	12	**53—49**
Skalice 79/80	**1 5**	1—3	5—7	**100—127**
	3—4	**4**	9·5	97—79
	7	7	10	67—76—80
	9	10	10 5	**60—63**
Loštice na Moravě (Em. Trage) 1881	8—10	—	—	51—65
Laa nad Dyjí (Schimko) 1881	10—12	—	—	50—56
Vídeň	12	—	—	50—54

3. Po prkně neb cihle atd. zanechává stopy přeříznuté zrno. Pravíme, že možno namočeným zrnem psáti, t. j. bílek jest kyprý (je-li mazlavý, tu jest již přemočeno). *)

4. Praktický sládek přeříznutím aneb překousnutím zrna pozná *dle odporu*, zdali dostatečné vláhy si osvojilo, ba i pouhým stisknutím hrstě. Zvykněme si však důkladně o stupni domočení se přesvědčiti u více zrn (až 25—30) a ustaňme v namáčení, když většina domočena (při zboží, jež nestejně vláhy přijímá). U stejnoměrného uvidíme po přezkoušení 10 zrn, že stejného domočení dosáhla. Nedostatečně močený ječmen dosáhne ztěžka správného vzrůstu a tudíž i rozloučení na humně a musí se *zavčas* kropicí konví vypomoci, dokud jest tak zvanou pukající hromádkou čili mladíkem. Později zřídka toto kropení pomůže. Nedomočený ječmen vykazuje práci „suchou," mdlou, kořínky jsou vláskové a žloutnou co nejdříve *(vadnou.)*



Obr. 121. *p* obilka ječná, *m* příčez obilky suché, *n* příčez domočené, *o* část suchá (její průměr asi 1/3 celého průměru *ab*).

Toť by byl **obyčejný** *způsob máčení (A)* ječmene; z uvedení ostatních způsobů poznáme, který z nich vyhovuje nejlépe účelu tohoto procesu.

B) Způsob **Poupěte** spočíval v užívání *živé* vody, t. j. za ustavičného přítoku čerstvé vody (přebytek na druhé straně štoku odtékal). **)

Ze své zkušenosti musím dosvědčiti, že ječmen tak máčený i v teplejších měsících nepodlehal tak lehce *zplesnivění.*

C) Způsob **Anglický.** Ječmen máčí se ve štoku za častého střídání vody 40—48 hodin. Když voda poslední se dobře stáhla, dopraví se do druhého, velmi nízkého štoku máčecího (couch), v němž se srovná, avšak *bez vody* ponechá (20 až 26 hodin) k dalšímu domočení.

D) Způsob **Ballingův.** Ječmen se namočí za pilného vylehčování způsobem obvyklým, po hodině seberou se splavky, voda první se vypustí a nahradí se čerstvou vodou, jež se vystřídá prodlením 11 hodin vodou třetí. Po uplynutí dalších 12 hodin, tedy celkem *24 hodin* po namočení se vypustí voda a ječmen se vyhrne na humno, kdež se za pilného kropení (kropnicemi) tak dlouho dělá, pokud nepohltil *dostatečné* množství vody; po každém předělání se ponechá hromádka v klidu jistou dobu, aby vláha dovnitř obilek mohla vnikati. (Balling.)

Povzbuzen výtečnou prací Ullikovou a porovnávaje známé a užívané způsoby shledal jsem Ballingův a do jisté míry Anglický co nejsprávnější. Zejména v Ballingově způsobu jest vyluhování škodlivých extraktivních látek provedeno, kdežto vyluhování drahocenných součástek účinlivě a pokud možno zamezeno.

Domáčení na humně (Ballingův způsob) vyžaduje zručnou práci, avšak každý bedlivý sladák spřátelí se věrně s máčením, jež mu ve výsledku výtečném hojně se odměňuje za přičinění a namáhání poněkud zvýšené.

Provádím domáčení na humně po třetí rok a shledal jsem následující výhody:

1. Poněvadž ječmen dlouho pod vodou neleží, *slizký* povrch se za krátký čas nevyvine aneb jen u nejmenší míře. Ječmen vymáčený podrží zdravý jasný zápach (při domočeném ve štoku (a nepraném) znamenáme zápach „štokový," nepříjemný, nečistý, připomínající na zplodiny hniloby).

2. Aby voda stejnoměrně se rozdělila, potřebí častěji vymočenou hromádku (ječmene) předělávati. Tím získáme zvýšený přístup vzduchu k zrnkům ječmene, kterýž ovšem jen účinlivě probuzení k životu vegetačnímu urychluje a sílí,

*) *Přemočený* ječmen *ztrácí na klíčivosti*, pravíme: „ječmen jest *utopen.*"

**) Kde by přítok čerstvé vody ze spodu umístěn byl, lepší jest, aby celý ječmen musela prostupovati.

což v praxi shledáme v pukání hromádky (viditelný to počátek klíčení) *o 24 až 48 hodin dříve* nastalém než při ječmenu *obyčejně* domočeném. *)

3. Slad ve vzrůstu vyvíjí *bezvadnou vůni ovocnou* (okurkovou), jakou každý dobrý sladovník si jen přáti může na znamení zdravého průběhu sladování.

4. Slad suchý vyznamenává se barvou *přirozenější* (bližší ječmenu), lesklejší, (podobný asi rozdíl, jaký jeví slady ve měkkých a tvrdých vodách máčené). Domáčené ve měkkých a méně tvrdých vodách mají vždy barvu *zašedivělou.*

5. Umožňuje domáčení na humně *i v měsících teplejších* spíše sladování, kdy vody kropnicemi dodávanou si temperovati můžeme *pokaždy* dle přání našeho.

Nejlépe jest v teplejších měsících (září říjen, březen až květen) máčeti ječmen po 24 až 30 — v zimních 40 až 52 hodin.

Vody ze štoků pouštěti první hned, druhou v 6—8 hod., třetí ve 12 až 16 hod., čtvrtou ve 24 až 30 hodinách.

Mnoho-li kropnicí se přidati má, závisí jako při obyčejném máčení od hodnoty ječmene, od teploty vody atd.

V normálném ročníku počítám na *hl* ječmene potřebné množství vody od 5 až 9 litrů, jež se rozdělí po hromádce stejně vždy před předěláváním, při čemž nejlépe výšku hromad na 15—20 *cm* zachovati. **) Okamžik domočení poznáme dle obvyklého způsobu. *Domáčení ječmene na humně vyhovuje nejlépe a nejsprávněji jako příprava k nejdůležitějšímu oddílu práce sladovnické:* **ku sladování** *ječmene.* — Rovněž výtečné domáčení ječmene ve štoku poznáme v důkladnějším ještě způsobě Heindlově.

Výhodnější praní ječmene, jak jsme již příležitost měli podotknouti, jest po *namočení jeho.* Utvořený slizký povlak lehce tak odstraníme a s ním i součásti prachu (zemité a plísňové).

K účelu tomu poslouží výtečně samočinné pračky *Pitroffa, Havelky a Mésze.*

Větší pračka sestává z delšího žlabu plechového, kterýž pod štoky zavěšen bývá. Uvnitř žlabu nalézají se šikmé plochy z plechů střídavě dirkovaných a

---

*) **Tabulka o vzrůstu obyčejně domočeného a pak domáčeného ječmene.**

Den po vymočení	Obyčejně domočený ječmen (ve 57 hodinách, ve vodě teploty 6°R). I.			Domáčený ječmen na humně. Ve vodě trvalo máčení 80 hodin (teplota vody 6°R). II.			Poznamenání.
	zrn ječmene	zrn pukajících	zrn vzrostlých	zrn ječmene	zrn pukajících	zrn vzrostlých	
2.	100	—	—	100	—	—	Obyčejně domočený (I.) byl předělán 15krát, domáčený na humně (II.) 22krát. Ječmen domáčený požadoval ještě pro *hl* 8 litrů vody.
3.	100	—	—	39·6	60·4	—	
4.	37·3	62·7	—	6·8	29	64·2	
5.	3	27	70	2·4	10·8	86·8	
6.	2·8	7·2	90	—	—	—	
8.	2·6	4	93·7	2	2	96	

**) Jak *nestejně* přijímají vody ječmeny různých jakostí při *stejném* domočení, toho na příklad uvádím, že

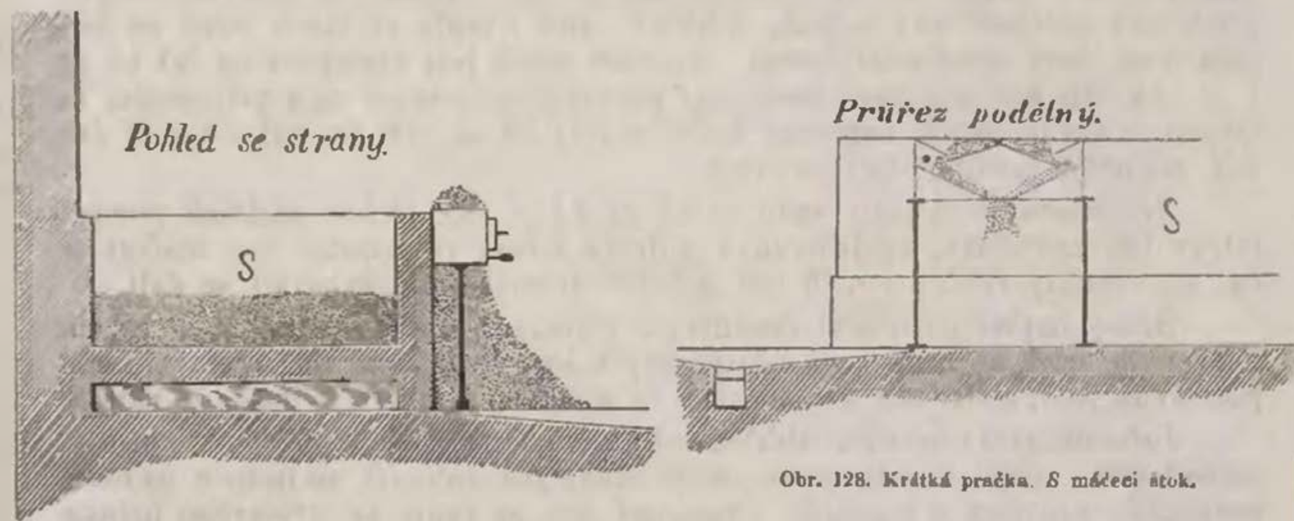
1 *hl* ječmene suchého, výborně sklizeného požadoval příkropek na humně ještě 9 *l* vody.
2 „ „ „ „ „ „ „ „ 6·3 *l* „
3 „ „ „ poněkud zmoklého při sklizni „ „ „ „ 4·6 *l* „
4 „ „ „ „ *vzrostlého* (1—2 zrna na 1000) „ „ „ 4 *l* „
5 „ „ „ „ „ ale velmi suše sklizen. „ „ „ 4·5 *l* „
6 „ „ do 4% zrostlého . . . . „ „ „ 2·7 *l* „

plných. Naproti dirkovaným umístěny jsou výtoky vody silně proudící skrze vrstvu ječmene po šikmých těch plochách se posouvajícího. Voda špinavá vytéká pod posledním dirkovaným plechem do kanálu (pomocí trubovodu). Propraný čistý ječmen spadá bezprostředně s pračky na humno.

Pro štoky máčecí, kde se musí ječmen lopatou na humno vyhazovati (jež jsou v humně samém na dlažbě založeny), dostačí kratší pračka, která i při straně štoku připevněna býti může (viz obrazec 128.) řez podélný a pohled se strany.

Šikmé plochy v žlabu pračky krátké umístěny jsou s ohledem na menší prostoru jinak, než v dlouhé pračce.

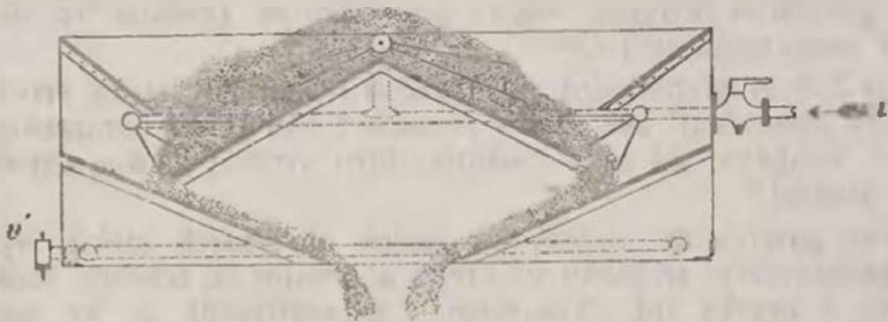
Další pračky známe v přístrojích *Ed. Hrubého*, jež zároveň co máčecí štoky ano i k celému pochodu sladování upotřebeny býti mohou. Hrubý stří-



Obr. 128. Krátká pračka postavena při štoku *S*.

Obr. 128. Krátká pračka. *S* máčecí štok.

davým účinkem vzduchu a vody docílí energické probuzení vegetativní síly zrna, rovněž jako dříve před ním navrhoval *Josef Heindl* (r. 1876) máčeti a práti ječmen v bubnu ze železného dirkovaného plechu zrobeného (velikosti různé na 20—70 *hl* atd.) a který v praxi v pivovaře Chrudimském výtečně se osvědčil.



Obr. 128. Průřez krátké pračky (zvětšené měřítko), *v* přítok vody, jež rozdělena ve pračce, by na třech místech vydatně propírala, *v'* výtok špinavých vod.

Buben máčecí spočívá a otáčí se na kolečkách okolo své osy, kterou tvoří dirkovaná roura přivádějící vodu potřebnou k namáčení. Voda se připouští občasně, a sice dle potřeby; z prvu nechť se ječmen důkladně vypere a extraktivných látek zbaví, pak jen tolik vody připouštíme, mnoho-li k domočení ječmene stačí a potřebí jest. Heindl pojal úkol spočívající v návrhu Ballingově, by vyluhování extraktivných látek a máčení (za přístupu vzduchu) od sebe oddělil, což se mu i plně zdařilo.

Prací a máčecí tento přístroj rotační později (r. 1878) zlepšil a provedl

z něho sladovadlo vzdušné či pneumatické, o kterém se na příhodném místě obšírněji zmíníme.

Máčení k sladovadlu tomuto však pozměnil, a sice doporučuje nízké válcovité štoky ze železného plechu s dvojitým dnem (vnitřní jest jalové t. j. z dirkovaného plechu) a spojené s ventilátorem, jehož prostřednictvím proudění vzduchu vrstvou ječmennou provádí.

Heindl doporučuje rovněž, aby ječmen 20 až 30 hodin nechal se pod vodou (za měnění vod po obvyklém způsobu). Když se spustí poslední voda, profouká se ječmen pomocí ventilátoru důkladně, a když zrno na povrchu osýchá, přikropuje se *občasně* dotud, pokud zrno dostatečně namočeno není. Střídavý účinek vzduchu a vody jeví se v rychlejším klíčení. Ječmen se vymáčí již co pukající hromádka.

Přístroj Hrubého sestává z jednotlivých válcovitých neb hranolových nádržek, z dirkovaného plechu zhotovených; po délce rozděleny jsou radiálnými příčkami v oddělení, aby vzduch, vlhkosť, zima a teplo ze všech stran na ječmen (neb slad) účinkovati mohly. Velikosť jejich jest vyměřena od 50 *ko* až 1 *hl* (64—70 *ko*), přičemž ohled vzat na zvětšení objemu zrna při máčení (a klíčení). (Každá obilím naplněná nádržka váží 75 až 100 *ko*, tak že s ní dva lidé pohodlně manipulovati mohou.)

Ve zvláštním stojanu spojí se 12 až 14 a více těchto nádržek pomocí řetězu tím způsobem, že jednotlivá nádržka kolem své vlastní osy otáčeti se dá, ale všechny vzhůru i dolů (po způsobě otčenášků) pohybovati se dají.

Hrubý naplní ječmenem čistěným a tříděným nádržky jednotlivé, jež se upevní do lůžek na šesti- neb osmihranných kolech, kteráž ve štoku máčecím postavena jsou, a sice tak, že polovina ve vodě, polovina ve vzduchu se nalézá.

Jednoduchým otočením nádržek v libovolných obdobích okolo vlastní osy, jakož i všech nádržek pohromadě okolo hranatých kotoučů, se ječmen náležitě promíchá, provětrá a propírá. Domáčení děje se tudíž za střídavého účinku vzduchu a vody.

Steinecker pořídil dva štoky máčecí ze železného plechu, formy válcovité, ve středu svém se dnem kuželovitě založeným, tak že tři čtvrti celého obsahu samočinně ze štoku při vypouštění vysunouti se musí.

V prvním štoku, jenž umístěn nad humnem, máčí se ječmen 24 až 30 hodin (za obvyklého měnění vod) a vypouští se pak napolo máčený do druhého štoku zavěšeného (na traversách) v místnosti sladovny. Transporteur šnekový mezi prvním a druhým štokem jest zároveň pračkou *); silný proud vody vypírá posouvající se ječmen.

Výhoda tohoto přeplňování do druhého (spodního) štoku spočívá v docílení *stejného* promočení, neb vrstvy ječmene posunují se v obráceném pořádku z jednoho do druhého, tak že v spodním štoku svrchní ke dnu a spodní vrstvy na vrch se ukládají.

Zde jest povšímnuto nedostatků našich obyčejných štoků: vylehčování nahrazeno přesouváním ze štoku do štoku a praním se očišťuje zboží od slizkého povrchu a prachu atd. Troufáme si připomenouti, že by spodní štok lépe a účelněji posloužil jakožto štok domáčecí (couch) po způsobě Heindlově občasným příkropkem a za přístupu vzduchu (ventilátorem skrze vrstvu ječmene hnaného), aby i vyluhování drahocenných součástek se zamezilo a tak proces se rozdělil na výkon vyluhování extraktivných látek a vyčištění zboží napolo močeného a domočování *bez* dalšího vyluhování.

Dnes snažíme se vyhověti našemu přesvědčení, že před správným klíčením musí i správné, promyslné máčení předcházeti.

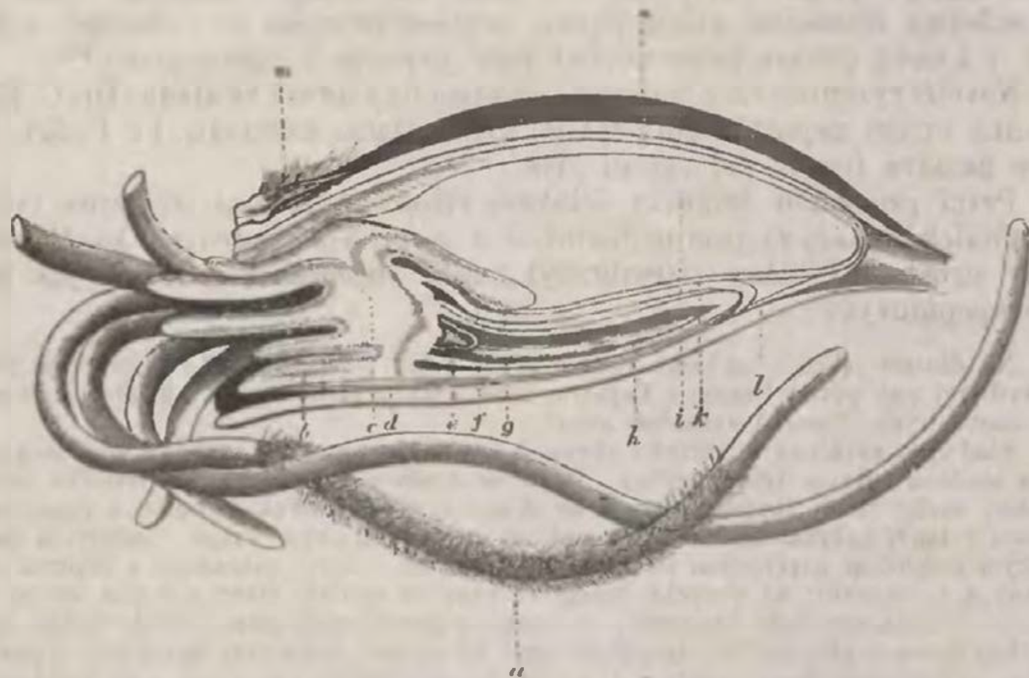
---

*) Špinavé vody odtékají kohoutem výpustným a k němu připojenou trubkou do kanálu.

Sladování (klíčení).

Průběh máčení poučil nás o vzniku života rostlinného t. j. počátku *klíčení* co čistě fysiologického procesu. Zrnko účinkem *vláhy*, *vzduchu* a *tepla* počne „dýchati", zárodek přijímaje rozpuštěnou potravu prostřednictvím vody, za vyvinování kysličníku uhličitého a vody tvoří první buňky nové, ústroje zárodku se zvětšují, pochva kořínků proráží pluchou a zjeví se nám co bílé očko (pravíme: ječmen *„puká"*) a tak viditelné znamení růstu či klíčení můžeme spozorovati. Zvýšeným pak vzbuzením síly vegetační vyprostí se puknutím pochvy tlačící se kořínky (v počtu napřed 2 až 3, pak 4—5 i 6) jež jemnými chloupky opatřeny jsou a z buněk velmi jemných se skládají. *Kořínky (klíčky)* jsou ony ústroje zrna v přírodě, jimiž se přivádí potřebná potrava z matičky půdy zemské vyvinující se bylince.

Kdežto kořínky mimo zrno se vyvíjejí (obr. 131 *ab*), tu *šidélko* zárodku (obr. 131. *efgh*) roste současně opačným směrem, prorazivši osemení mezi oplodím,



Obr. 129. Podélný průřez zrna sladového. *a* kořínek vyvinutý, *b* kořínek právě vyrůstající, *c* střed zárodku, *d* obal zárodku, *efgh* pírko či šídélko, *i* bílek škrobnatý, *k* osemení s oplodí, *l* plucha, *m* štětina basální, *n* rýha.

pod pluchou. Vzrůst šidélka, jejž možno zřetelně pozorovati pouhým okem na ploché straně zrna (proti rýze) — podává nám příležitosť pozorovati bedlivě jeho vývoj jako nejplatnější znamení průběhu a účelu sladovní práce, t. j. jak postupuje žádaná proměna bílku.

Šídlo (pírko) skládající se z lístků kornoutovitě na sebe uložených jest budoucí stonek klas rodící — jedním slovem budoucí rostlina. V přírodě tudíž proráží šídlo konec osinový zrna a ničím neobmezeno jsouc prodírá se nad povrch zemský a vítá své bratry a sestry oděné v slavnostní zelený háv jarní co znamení naděje na budoucí bohatou sklizeň.

I pro sládka, jak jsme již podotkli, jest zdárný vývoj šídla obrazem naděje budoucího požehnání klopotné práce, avšak sládek musí v pravý čas vývoj šídla obmeziti, pírko nesmí zrno proraziti, ježto stačí vyvinutí jeho do poloviny až do $^3/_4$ délky zrna dokonale, by obsah bílku žádoucí proměny či *rozloučení* doznalo, v kteréžto době i klíčky (kořínky) vzrostlé jsou v délce zrna,

ano začasté přesahují rozměr tento. Tak změněné zrno ječné přechází v polotovar pivovarský, z ječmene povstal *slad syrový*.

Pochod vzrůstu způsobil hotovou revoluci ve složení zrna a také již pouhým rozštípnutím obilky sladované prostým okem seznáme na povstalém lomu, že místo vazkého, mezi prsty se žmolícího, houževnatého bílku spatříme *kyprý sněhobílý, jak popel sypký a lehce se roztírající*, za pocitu velmi jemného, poznáváme ono rozloučení obsahu zrna ječného, jež skytá možnosť plného využitkování k účelu pivovarnickému. Bližším zkoumáním shledáme, že díl součástek se mění ve své povaze, jiný že spotřebován k vyvinutí klíčků a pírka, a jsou to ovšem hlavně bílkoviny, jež plnou mysl sladovníka zajímají, přetvořujíce se částečně ve *fermenty (kvasiva)* *), jichž vlastnosti v pivovarnictví veškeré konání nejen provázejí, ale jemu i v čele vévodí.

Měli jsme již příležitosť zmíniti se o veliké důležitosti diastásu a nahledneme, že čím bohatší slad na diastás, t. j. čím správnější bylo sladování (předpokládajíce surovinu náležitých vlastností), tím lepší slad, tím jistější základ si vyrábíme **).

Účinku druhého kvasiva peptásu (či rostlinného pepsinu) připisováno zprostřednictví první výživy zárodku zrna. Bílkoviny v ječmenu obsažené nejsou schopny diosmose, avšak vlivem peptásu promění se v záživné, v diosmotické, v kteréž povaze pojmenovány jsou peptony a parapeptony ***)

Novější výzkumy však popírají i *přítomnost peptasu* ve sladu (Dr. C. Krauch) a rovněž ovšem nepostihnuto peptonů v normálném sladu (Dr. Fr. Ullik). Peptonisace nastává teprve při vaření piva.

První proměnou bílkovin účinkem vzbuzené životní síly zrna tvořící se krystallinické *amidy* †) jsou nejplatnější a *nejprvnější potravou buněk zdrodku.* Amidy prostupují blány (membrány) buněk *nepoměrně snadněji* jak peptony (a parapeptony) ††).

Na diastás jakožto na látku cukrotvornou již (r. 1882) Francouz Dubrunfaut poukázal, připravili jej pak prvně Payen a Persoz r. 1833, v stavu prostočistém ale dosud přese všecko úsilí znamenitých chemiků vyloučen nebyl.

Slad †††) vyválený a kořínků zbavený se rozetře co nejdokonaleji a louží se po několik dní za studena silným lihem (96%). Po té se zcedí vše a zbytek na cedídku suší se na vzduchu; suchý tento zbytek se smísí se studenou vodou překapovanou a ponechá se po celý den v láhvi zabražené, načež se procedí nejprve hustým šatem vlněným a pak francouzským cedídkem papírovým. Procezenina třepá se v láhvi zabražené s étherem (4/5 procezeniny a 1/5 étheru); na povrchu kapaniny záhy se vyloučí éther a s ním hmota bělavá, klkovitá. Vrstva této bílé husपeniny se vpraví pipetou aneb násoskou do baňky skleněné a do láhve znova se přilije éther, třepá se, opět se vyloučí ona vrstva huspenitá na povrch atd. Všechny vyloučeniny huspenité třepají se teď o sobě v baňce zabražené a po krátkém ustání se slije z nich éther; na zbytek se nalije voda překapovaná, v níž se onen bílý rosol roz-

---

*) Fermenty či kvasiva jsou ústrojné dusikaté, bílkovinám podobné látky, velmi složité, dosud málo známé, pro velkou a lehkou proměnlivosť jakož i pro dosud nepřekonatelné obtíže, dosíci jich v čisté povaze. Známe zplodiny jich účinku, avšak způsob jak se tvoří, zůstává nevysvětlen. (Významných prací podali Hüfner, Musculus, Brown a Heron, Kjeldahl, Konig, Wittig, Zulkowski a j. v.) Při kvašení poznáme ještě dalších fermentů, jež na rozdíl od těchto jmenujeme fermenty *organisovanými* (útvarnými) naproti neútvarným (diastásu, peptásu, pepsinu, invertínu, emulsínu atd.). *Všechny fermenty i ve velmi skrovné částce jeví účinek patrný.*

**) Dle Kjeldahla zvyšuje se vývoj diastásu pokračováním vzrůstu. Při klíčení sladu trvajicím celkem 8 dní, dosáhue v 5tém a 6tém dni nejvyššího stupně.

***) Podobný pochod sledovati můžeme při výživě živočichů. Bílkoviny, jak v zažívací ústroje přicházejí, nemohly by membrány jich prostupovati, kdyby v žaludku se nalézající ferment pepsin nedal jim povahu diosmotickou, měně je v peptony a parapeptony, jež teprve takto schopny jsou, jako výživa vlastní posloužiti.

†) Asparagin, leucin, tyrosin atd.

††) Dr. Lowe poukazuje k tomu, že matička (t. j. zárodek) přijímá *asparagin* co nejprvnější potravu. Amidy nalézáme ve skrovném množství již i v ječmenu. Z rozboru vzrostlých ječmenů na poli a sladů patrně sledovati můžeme jich postupné přibývání pochodem vzrůstu.

†††) Z „Nový Poupě“ str. 151.

pustí. Roztok ten se lije ve sporém proudu do lihu silného (96%) za pilného míchání; vyloučená sedlina bílá se zcedí a usuší se po té pod zvoncem vývěvy.

Takto připravený diastás je beztvarnou hmotou, bílou, nevonnou a nechutnou, ve vodě studené bobtná a rozplývá se povlovně, za mírného oteplení rychle. Vodný roztok pění silně, třepá li se jím, a červení slabě modrý papír lakmusový. Z tohoto roztoku vylučuje se diastás částečně varem, dokonale étherem, lihem, třislovinou a jinými přísadami. Také slabé kyseliny, jako mléčná, jej vylučují částečně. Zahřívá li se suchý diastás při vyšší teplotě, pozbývá z části své rozpustnosti ve vodě a to tím více, čím rychleji teplota stoupá za sušení a čím značnější výše dosahuje. Nejdůležitější vlastností diastásu jest, že za přítomnosti vody i již za teploty obecné *) proměňuje škrob postupně na škrob rozpustný, pak amylodextrin a dextrin, posléze — a to z větší části — na cukr sladový (maltosu). Při dostatečném množství diastásu může škrob všechen proměněn býti v maltosu, však za dobu *dlouhou*, čehož v praxi upotřebeno býti nemůže, a nalézáme tudíž v sladině vedlé maltosy (cukru sladového) ještě i přechodní sloučeniny (dextriny). Účinek diastásu stupňuje se dle zvýšení teploty až do jisté meze, pak se umírňuje, až se konečně ničí. Nejsnadněji a v nejkratším čase účinkuje ***za teploty*** 48°R (60°C), za to ***varem*** (75 až 80°C) diastatická síla se ničí **).

Proměna škrobu v přechodní sloučeniny dextrinů až cukru stává se za přijímání vody. Účinek diastatický oslabují ***větší množství kyselin, žíravin, různých solí*** a ***lihu***.

Přihlédněme blíže k nastalé proměně součástek zrna ječného.

Proteinových (bílkovitých) látek *rozpustných* musí v sladu přibývati průběhem sladování na ujmu nerozpustných, *v celku však v zrně ubývá bílkovin vůbec*, (část přechází v klíčky ***) a část ve způsobě vzdušném (okysličením) mizí.

Dle Johnových výzkumů, obsahoval-li slad z ječmene 10·81% bílkovin (tedy normálně), shledalo se ve sladu z něho vyrobeném, ***zvolna*** rostlém 8·45%, čerstvě rostlém 9·07%.

Škroboviny ubývá značně, a sice část spotřebována — unikajíc ve vzdušné způsobě zplodin okysličení: vody a kysličníku uhličitého — při vzrůstu klíčků a šidélka, k tvoření buničiny (cellulosy), část promění se, jak již víme, účinkem diastásu v dextriny a cukr sladový. Ztráta škrobu páčí se na 4 až 5·2%.

Tuku ječného ubývá značně dle vzrůstu rychlejšího či pozvolnějšího (20 až 30%) a přetvořuje se na novou látku zápachu příjemného, aromatického.

Minerálných součástí rovněž značně sladováním ze zrna ubývá, přestupují hojně v klíčky a zvyšují tak hodnotu tohoto odpadku sladovního zejména obsaženými fosforečnany, čím ovšem způsobují za to citelnou ztrátu v obsahu popelnin sladu potřebných k výživě kvasnic, načež patřičný zřetel při vyvinutí jich bráti musíme.

Buničiny přibývá na útraty škrobu vyvinutím pírka a klíčků †).

Tolik nám třeba věděti o změnách součástek zrna sladováním nastalých, musíme však plnou pozornost věnovati ještě dále i součástkám, jejichž výzkum dosud sice ukončen není, ale jež jeví případně nemalý účinek na průběh další; jsou to kyseliny volné či ***kyselost*** (acidita) ***sladu***.

Veškeré volné kyseliny (mimo kyselinu uhličitou) jsou ústrojné sloučeniny, jež přicházejí ve sladu syrovém, zejména ve vodě se rozplývající kyselina ***mléčná*** a tříslová, pak asparagová, mravenčí, jablečná, jantarová, octová, máselná (ve vodě nerozpustné pak ještě hordeová, palmitová, laurová atd.).

---

*) V ječmenu se nalézá ve skrovničkém množství, bohatě obsažen jest v sladu a účinkuje v něm částečně již za sladování (viz rozbor sladu).

**) Viz stať o vaření piva.

) Jsou to hlavně bílkoviny, jež podmiňují výživnost klíčků jako hledaného odpadku pivovarského a známého pod jménem ***„květ sladový“.

†) Nejlépe můžeme v následujícím rozboru (dle Steina) vnitřní změny v zrně pozorovati:

	ječmen	válený slad syrový	sušený slad	klíčky
Rozpustných bílkovin . .	1·258	2·131	1·985	15·875
Nerozpustných „ . .	10 938	9·801	9·771	14·738
Buničiny	19·864	16·676	18·817	35·686
Dextrinu	6·500	7·559	8·232	— —
Tuku	3·556	2·922	3·379	— —
Extraktivných látek . . .	0·896	4·000	4·654	— —
Škrobu	54·282	51·553	50·876	— —
Popelnin	2·421	2·291	2·291	9·245

Pro nás má důležitosť *souhrn* volných kyselin, ježto *větší* množství (najmě kyseliny mléčné) při várce *obmezuje* působnosť *diastásu*. Delbrück uvádí výsledek zkoušek v tomto směru slovy:

„... jako diastás vysokou teplotou ztrácí na působivosti a ještě vyšší úplně se ničí, tak i mírná přísada kyselin částečně ho oslabuje, větší dokonce umrtvuje."

Množství kyselin jest závislé nejen na jakosti suroviny, ale hlavně i na *jakosti práce při sladování.*

Prof. *A. Bělohoubek* *) uvádí obraz stálého *přibývání* kyselin při výrobě sladu, ječmen choval kyselosti 0·337, slad syrový z něho vyrobený 0·589, (sušený 0·952) v percentech kyseliny mléčné.

Čím vyšší teplota při sladování, tím i větší acidita sladu. Tak na př. shledal Bělohoubek v sladech z téhož ječmene vyrobených: ve sladu lednovém *0·3216%*, dubnovém (za teplejších okolností) *0·5182%* a v květnovém *0·5525%* (počítáno na slad vody prostý).

Zvýšení acidity shledáme pak vždy při sladu sušeném, a v tom spočívá dále nebezpečí vlivu na hodnotu kyselosti stírek, břeček, sladin a mladin.

Jedním slovem: kyselosť sladu náleží rovněž na vrub ztráty sladováním povstalé, a jest tím citelnější, že v následcích *případně škodu* způsobuje. Tak Mnichovská výzkumná stanice pivovarská **) poznala, že při *zvýšené aciditě stírky* (t. j. při vaření piva) nastává ovšem pro praxi nevýhodné *zmenšení zkvasitelné* hmoty, mimo to ale u sladů při nižší teplotě odsušených zase *zvýšení* součástek *popele* a množství *dusíku (t. j. bílkovitých látek)* a tu právě *zvýšené množství* bílkovitých látek musí ohrožovati valně *čistotu* výrobku, načež prof. Bělohoubek vícekráte příležitosť měl poukázati.

Všechny tyto změny účinkem vláhy, tepla a vzduchu (kyslíku) v zrně sladovém povstávají tudíž za ztráty obsahu, kterouž *úbytkem* neb *ztrátou sladovní* jmenujeme ***).

---

*) Časopis pro průmysl pivovarský r. 1879 str. 151. „O stanovení acidity v ječmenu a sladu".

**) Zeitschrift für das gesammte Brauwesen 1880 str. 638. Abychom si mohli učiniti pojem o účinku, uvádíme příklad z práce této. Litovati jest tu, že kyselosť ječmene ani sladu samého určena nebyla a že zajisté nemalého vlivu na výsledek jeviti musela.

	Přísada gramů mléčné kyseliny na 50 *g* sladu	Ve 100 dílů sušiny sladné přešlo v mladinu		
		Extraktu	Proteinových látek (bílkovitých)	popele
Slad z českého ječmene, 4 měsíce uložený 92% sušiny („na hledo" odsušený).	0	75·49	2·39	1·11
	0·058	75·95	2·54	1·18
	0·180	76·32	2·81	1·34
	0·296	76·32	3·11	1·44
Slad z bavorského ječmene, vzatý po odsušení z hvozdu 95·55% sušiny (barevný slad, vysoko dosušený).	0	70·76	3·61	1·12
	0·032	70·89	3·71	1·19
	0·066	71·21	3·72	1·25
	0·240	71·29	3·86	1·39
	0·400	69·79	3·78	1·46
	0·600	67·49	3·74	1·40
Slad z elsaského ječmene, odležený 89% sušiny („na hledo" odsušený)	0	81·10	4·89	1·22
	0·032	81·10	4·76	1·23
	0·066	81·31	5·28	1·30
	0·240	83·36	5·49	1·50
	0·400	77·05	4·88	1·51
	0·600	73·38	4·61	1·46

***) Počítáme úbytku při máčení (vyloužením) 1%, při klíčení 6 až 8%, na klíčky (květ) 3·3 až 4·5% (mimo splavku 0·5%—2·5%) dohromady tedy vlastním sladováním 10·3 až

Dnešní *sladování obecné* směřuje k výrobě sladu, která by ztrátu tuto co možná a) uskrovnila a b) co možná promyslně provedla s ohledem na výhodné a potřebné změny a naopak s ohledem pilným na *škodlivé* následky, jež *zbytečně* ztrátu přivádějí.

Úkol sladování spočívá v tom, aby výrobek — slad syrový — vykazoval bílek sypký, rozloučený, by šidélko nejvýše do $^3/_4$ délky zrna povyrostlo, by kořínky vyvinuly se co možná stejně bohatě zakroužené, v počtu 4 až 5, *přiměřeně* dlouhých, (v délce zrna nebo o málo delší), živé bělavé barvy se žlutavými konečky, a konečně by slad vůně bezvadné, čisté, jasné, ovocné značil průběh normální práce.

Ječmen máčený přináší první podmínku klíčení — dostatečnou vláhu — sebou, když jej dopravujeme z máčírny v místnosť prostory klenuté *sladovny* a práci (*humna*), kde klíčení za přístupu vzduchu, udržování přiměřené teploty lidskou svůj průběh prodělává.

Na sladovně dobře založené požadujeme, aby byla chráněna proti účinkům tepla a zimy, t. j. aby udržovala co možná stejnou teplotu.

Nejpříznivější teplota jest od 6 do 10°R (klíčení pak trvá 10 až 8 dní), pod 6° zdržuje se průběh klíčení bezúčelně, nad 10° opět příliš se urychluje (6 až 7 dní) a vývoj plísně na poškozených neb nezdravých a neklíčících zrnech se podporuje. Teplota 13°R jest již *nejkrajnější* a musí se s obzvláštní pozorností pracovati, ač s vyhlídkou na zboží ne bezvadné *).

Kde tudíž toho poloha pivovaru dovoluje, pořídí se sladovna celá v zemi, aby tak co nejlépe stálá teplota udržovati se mohla. Jinak většinou hledíme alespoň polovinu v zemi založiti (jakožto ochranný plášť), kdežto ostatní zdi isolovaně t. j se vzdušnou prostorou se staví.

Poněvadž hojné vypary vodní **) obyčejné stropy by poškozovaly a časem zničily, jsou humna všeobecně překlenuta. Výška profilu klenutí kolísá mezi 3 až 4 metry, a tu vzhledem k tomu, aby snáze podporovalo se provětrávání, jakož také aby zamezila se spíše změna teploty, voliti jest lépe *vyšší* humna. Klenutí spočívá nejvýhodněji na železných sloupech, hlavně již pro úspornosť plochy k sladování. Zděné sloupy překážejí rozměry svými i v práci obtížnějším, rušivým „obděláváním“ sladu kolem rohů.

Dlažba, jakožto hlavní podklad pro močený ječmen a jeho klíčení, jest důležitější stránkou humna. Nejlépe se osvědčily výtečné dlažice Solenhofenské a Kehlheimské (jirský vápenec) z Bavor ***), pak dovedně pořízené polití cementové, ač dobře poslouží i silně vypálené cihly z mastné hlíny (v žáru počátečného slévání se); cihly takové vydávají zvonivý zvuk při uhození. Za podklad dlažby jest nutno (kde není přirozené vrstvy zemské prostupné vlastnosti) založiti vrstvu říčného písku, na níž pak *dobře a stejnoměrně* 10—12 *cm* vysoká vrstva hlíny se upěchuje. Podklad takový *nepohlcuje vláhu,* a klíčení zdárně může prospívati, neboť dlažba a podklad náchylný ke vnímání vody

---

13½% (mimo splavky). Při sušení sladu připadá k tomu ještě rozdíl vláhy ječmene a sladu. Slady sušené mívají 2 až 3% vláhy (avšak nedokonale odsušené i 5 a 6 a i více %). Celkem tudíž kolísají krajní hodnoty ztráty *úhrnné* při sladováuí 10·8—16%
rozdíl vláhy ječmene a sušeného sladu 10 —10
Celkem 20·8—26% dle váhy.

*) Teplota humna stoupá ovšem teplotou vyvíjející se při *klíčení samém,* a tu ovšem těchto 13°R kladu v smyslu tomto. V měsících září, říjnu, někdy i březnu, pak dubnu a květnu třeba regulovati teplotu humna včasným provětráváním, kdy tomu zevnější počasí nejlépe svědčí. (Ráno neb večer).

**) Dle Dr. Schultze ze 100 *Hl* ječmene odpaří se průběhem sladování asi 6·75 *Hl* vody. V tom počítána ovšem již i voda klíčením (okysličením) povstávající a unikající.

***) Dlažice tyto (jinak drahé v ceně) rády popraskají, když jak obyčejně dodávány jsou v síle 3 až 3½ *cm*, a to tím spíše, čím nesprávněji položeny byly. Nejlepší síla (tloušťka) dlažic jest 4 až 6 *cm*.

tvořil by poměry sladování poškozující, ježto by průběhem klíčení podstatné podmínky, *nevyhnutelné vláhy* se nedostávalo. *)

Povrch dlažby musí býti hladký, bez skulin, případně spojovací spáry buďte (raději širší než užší) dobře vyhlazeny a trvanlivě dobrým cementem vyplněny. *Sklon* musí býti tak zařízen, aby *každá část dlažby* určené pro jisté množství ječmene (jedno *polití* či *hromádku*) se důkladně umyti (vyčistiti) dala, když slad zralý syrový vynesen byl k sušení, aby čerstvá hromádka rozvežena byla vždy jen na podklad *vzorně čistý* **).

Velikosť humna řídí se způsobem a množstvím výroby sladu. Pro jeden hektolitr ječmene počítáme 1·6 až 2 m^2 potřebné plochy; počítáme-li dále 8 měsíců za dobu sladování (od října do května) tudíž 240 dní, stačí 2 m^2 za dobu tu (při trvání vzrůstu 8 až 10 dní), přibližně na spracování 24 *Hl* ječmene (t. j. plocha se využitkuje 24krát).

Potřeba světla denního vrcholí vlastně jen v tom, by na práci za dne umělým světlem plýtvati se nemuselo.

Zrnu ječnému zajisté nejpřiměřenější jest zamezení účinku paprslků slunečních — kdy v zemi bez nich zdatně zklíčí v bujné osení — a tak i my sladovníci obmezujeme přístup světla buď zasklením barevnymi *(modrými)* skly, neb jednoduše okno šmolkou smíchanou s vápnem zamodříme, neb zavěsíme okna plátěnými záslonami volně visícími, tak že buď modravé neb obyčejné šero v sladovně příjemně oka se dotyká. Dosud nejvíce se chválí okna s modrým sklem, jež na vývoj pírka příznivě účinkovati mají ***).

Nejdůležitější stránka úpravy sladoven — však dosud žel že obyčejně nedostatečně provedená — jest *možnosť důkladného provětrávání.*

Vláhu potřebnou dáme zrnu máčením, tož i pořídíme co nejlépe prostor chráněný a temperovaný, v němž též o přístup — a to hojný — čerstvého vzduchu se postarati musíme, nebo bez tohoto činitele mocného nelze si dýchání, a tedy ani vzrůst (klíčení) pomysliti.

Větráním odstraníme pak i zplodiny dýchání zrna klíčícího: vodní páry a kyselinu uhličitou. Poslední zejména, jsouc těžší než vzduch (1½ kráte), udržovala by se nad hromádkou a zamezujíc přístup potřebného kysliku oslabila (ochromila) by život vzbuzený.

Vzduch *čerstvý* přivádíme kanály ventilačními (průduchy větracími), *zkažený* odvádíme větracími průduchy v klenutí neb blízko pod klenutím umístěnými, jež obyčejně pod neb i nad střechou vybíhají. Oba průduchy opatřeny jsou klapkami neb dvířky sloužícími k řídění větrání. Počet a velikosť (lépe více a větší, spíše 40—60 *cm* v rozměru než jen 20—30 *cm*) závisí na prostornosti sladovny.

---

*) Sladovník praví pak, že humno „pálí". Hromádky příliš vysýchají a dospívají v slad nedostatečné hodnoty. Nedostatek vláhy jest zrovna tak se škodou jako přebytek. Slady z ječmenů málo močených nebo na humně průběhem sladování vysýchající, dávají mladiny chudší na maltosu (na cukr sladový), a tudíž mladiny anormalné.

**) Sklon ovšem musí založen býti tak, aby snad do sousedních hromad veden nebyl, od každé musí ke kanálu odváděcímu směřovati. Takové výtečné a jednoduché rozdělení si pořídíme, když jednotlivá polití ohraničíme lištami z cementu zdělanými, asi 3 až 4 *cm* vysokými (průřezu tvaru trojuhelníka). Aby cement dobře zachytil, zasekají se příčné rýhy do dlažby. V humnech nově postavených jsou tyto hranice utvořeny proti sobě střechovitě *vyzdviženými dlažicemi.*

***) Frt. Farský vypisuje výsledek zkoušky účinku různěbarevných skel na průběh klíčení a shledal, že sladováním přibývá rozpustných bílkovitých látek a to, jak se podobá, měrou takovou, jakovou přibývá paprslků větší lámavosti či lučebně činných; vedlé toho muselo by pak světlo oranžové působiti lépe červeného, světlo žluté lépe oranžového, *modré* vydatněji žlutého a *fialové* nejlépe. V praxi dává se přednosť modrému proto, že jest lacinější a sytější fialového. Výsledek zkoušky byl:

	v ječmenu	v sladu za tabulí bezbarvou	za žlutou	za fialovou
Rozpustných bílkovin	1·1075%	2·1117%	2·218%	2·3005%

Kde nedostává se těchto nevyhnutelných pomůcek, vypomáhá si praktický sládek větráním *okny*. Tam kde okna založena jsou bezprostředně pod klenutím, poslouží samy sebou a nejlépe jakožto větrací průduchy. Okna tato výhodně v železném rámci k otvírání a zavírání účelně zařízeny bývají (pomocí kladek a drátu).

„Čistota půl zdraví“ platí zejména i pro pivovarnictví, ba u zvýšené míře než kdekoliv jinde, a *prohřešení proti základnému pravidlu* **vzornou čistotu ve všem a všude** *udržovati, — stihají záhy v zápětí nenapravitelné následky.*

Čistotu vzduchu v sladovně vydatně podporuje čistota sladovny vůbec. Každým rokem po seškrabání a odstranění míst plesnivých — *čistě vybíliti* jest starým zvykem každého dobrého sladovníka.

Aby dále humínko v každém ohledu získalo jasného vzezření, tu po každém vyrovnání sladu po výnosku (k odsušení), pravidelně a důkladně je vyčistíme. Polejeme totiž podlahu čerstvě hašeným vápnem (ve způsobu řídkého vápenného mléka) a po uplynutí $^1/_2$ až 1 hodiny ostrými košťaty a za dostatečné vody ji dokonale vymyjeme.

Skrovnou touto prací zachováme a udržíme čistší vzduch v humně, vždyť po *každé* hromadě sladu zůstanou na dlažbě stopy slizu z ječmene, odpadající kořínky, částečky pluchy, po rozšlapaných zrnech (i při největší pozornosti se poranění nevyhneme) zbytky bílku z nich — a to vše jest zajisté dostatečný materiál náchylný k plesnivění a hnití, jímž zbytečně vzduch sladovny se znesvaří.

Vápenné mléko váže poněkud i kyselinou uhličitou. Odpařováním se vody zbylé po umytí na dlažbě (konečně i při mytí samém) schlazujeme humno, což mnohdy bývá nejen příjemno ale i potřebno.

I zdaž nejsme celkem povinni základnému a rozhodujícímu processu upraviti co nejlépe veškeré naše přičinění, pokud jest v oboru možnosti lidské síly? — Což bychom se tedy této nepatrné práce s plnou vůlí tím více nepřidrželi, když výhody z ní jsou tak patrné.

Pravé „desatero“ *vlastností* dobře zařízeného humna v souhrnu přehledném uvedeny jsou v katechismu sladovnickém „Nový Pcupě“ slovy:

1. Musí býti prostranné co do plochy i co do výšky;
2. musí býti zaklenuté, dobře dlážděné s náležitým odpadem pro vodu;
3. musí míti paty zdi na tvrdo ovrhnuté aneb kamenem obložené;
4. musí býti omítnuto a řádně vybíleno;
5. nesmí býti ani příliš studené ani teplé, a nesmí podléhati přílišně vlivu teploty zevnější;
6. musí míti náležité větrací zřízení;
7. nesmí trpěti přebytkem světla;
8. musí míti stálou vodu a dostatek vody;
9. nesmí sousediti se stokami, kluzy, žumpami, hnojišti a záchody, a
10. nesmí míti mnoho sloupů, koutů a rohů.

V obr. 130. vidíme průřez příčný humna s máčírnou.

Práce samého sladovníka vyžaduje nejen *zručnost* (jíž nabude jen delším cvičením se) ale hlavně *svědomitosť*, neboť celý průběh klíčení po dosavadním způsobu sladování spočívá v rukou a v hlavě pracovníka, nebo provedení celé odevzdáváme teď síle dovedného a poctivého sladovníka, jenž právem a hrdostí pohlíží na osvojenou zručnosť, jediným a to jednoduchým nástrojem: dřevěnou lopatou slad *„dělati“* — a také každý řádný sladák náleží k nejplatnějším silám závodu.

Na průběh i na vysledek práce nemálo působí tato závislosť na hodnotě lidské práce, jakož i neméně jiné podmínky zdaru, jejichž udržování v stejnoměrnosti jest velmi nesnadné.

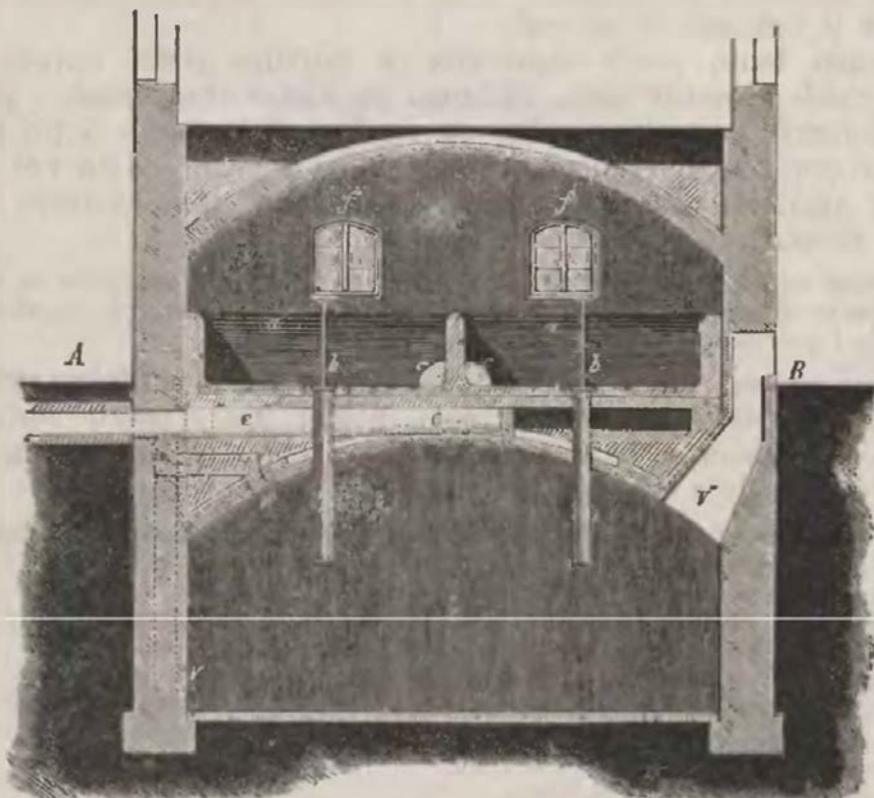
Práce na humně.

Když ječmen v máčecím štoku po vypuštění vody poslední dobře zkapal (obyčejně za hodinu až čtyry) — rozváží se na plochu sladovní ve vozících o dvou kolech — (jejichž koš na ose jest zavěšen, aby obsah vhodným obratem

snadně vyklopiti se dal) a vysypaný *vyrovná* se (upraví) v hromádku pěkně rovně a v stejné výšce. Tloušťka vrstvy této „*mokré*“ hromádky kolísá dle stupně a způsobu domočování, dle způsobu práce další, dle teploty a jakkosti humna od 15 až do 60 *cm*. Čím studenější humno, čím vysychavější, čím méně domočen ječmen — tím výše vyrovnáme hromádku mokrou.

Již od počátku práce musí sladák přihlížeti, by co možná nejméně zrn rozjeto, rozšlapáno bylo (všechna poraněná zrna stanou se semeništěm plísně i hniloby). Všechna raněná zrna (pakli se tak stalo) nejlépe stranou odmétati a pak do splavek přidati jako odpadek. Doporučují se různé střevíce „ochranné“, avšak varujeme od koupí plstěných aneb z lýka (lipového atd.) pletených, neb obě v kratounkém čase ztvrdnou jako kůže.

Výtečně poslouží měkké ***kaučukové střevíce*** (k obutí na botu, větší to přezůvky) aneb alespoň, poněvadž tyto jsou drahé (pár 12—13 zl.), sandály s ***kaučukovými*** podešvemi. Zůstanou stejně účelnými 2 i 3 léta.



Obr. 120. Humno s máčírnou. *aa* stoky máčecí, *bb* spouště na ječmen namočený, *cc* cedidla na vypouštění vody do stoky *aa*, *ff* okna v máčírně, *h* humno podzemní, *ii* trubice, jimiž se vybrnuje ječmen na humno, *vv'* ústí větracího průduchu, *v''* ústí okna.

Předělávání této hromádky děje se nyní v *určitých* dobách v 5—6—8 hodinách a sice proto, aby hromádka v stejné vlhkosti se udržovala (ve všech vrstvách) a přístup vzduchu k celé hromádce a častěji patřičně se obnovoval a tak vyrovnání průběhu vzrůstu pokud možno se dosáhlo. Práce sama nedá se patřičně vypsati a osobí si sladák delším cvičením potřebných obratů a to ještě ne každý ve vzorné zručnosti, neboť mnohému i po delším cviku hromádku „jako stůl“ položiti se nezdaří.

Hlavní účel předělávání jest tudíž střídání vrstev — spodní má býti při nejbližším díle svrchní, svrchní spodní vrstvou — v čem ovšem i částečné vyrušení intensivnějšího díla spodních vrstev nastává.

Obyčejně se pracuje vyšší hromádka „na 3“, nižší na „2 hody“ či „lopaty: na první lopatu*) sebere se (odkrojí) vrchní vrstva a obratem volnějším rozhodí v oblouku na dlažbu,

---

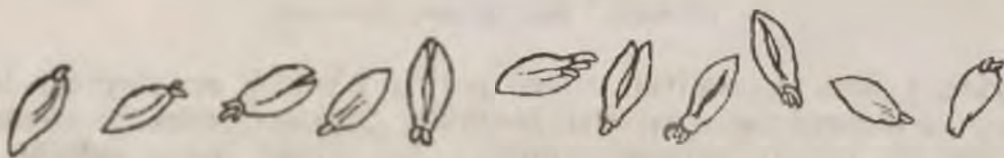
*) Sladovnická lopata má míti rovnou rozlohu (nesmí býti stočena, nebo míti list zakřivený), násada 70—75 *cm* dlouhá, list v rozměrech 25 *cm* široký, 32 *cm* vysoký.

střední přijde ostřejším hodem poněkud dále a spodní tak, aby kryla vrstvu nejkrajnější, prací touto povstává „ulička" mezi novou tvořící se hromádkou, a starou, již předěláváme. Ulička tato musí vždy „čistou" býti, t. j. místo to má býti prázdným zrn; na ní při obratu *) sladákově pokládá se opět svrchní vrstva nejblíže k nohoum, střední „o lopatu" dále, a spodní nejzáze atd.

Obraty tyto zachová sladák po celou práci a pouze jest rozdíl ten, že musí někdy buď *větrně* t. j. ve větším oblouku a mrštněji zrna rozhoditi, jindy zas *tiše* „přeložit", jak to nahodilé často okolnosti zrovna vyžadují.

V krátké době (ve 20 až 48 hodinách) hromádka osýchá (největší část zevnějšího vlhka vsála se do zrna, druhá část se odpařila).

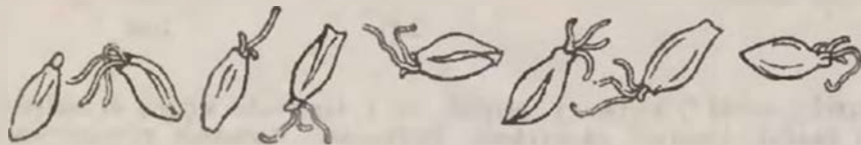
Suchá hromádka pokrokem času za vyloučení bohaté rosy znatelné na vrchní vrstvě — počíná klíčiti — *„puká"* — pochva kořínků, protlačená pluchou, objeví se jako bílý puntík na tupějším konci zrna.



Obr. 181. Pukající hromádka.

Od okamžiku toho pozorovati jest pokrok vegetativní síly zrna — a čas předělávání určuje vlastně sám život v hromádce „vykazuje *dílo*." Dýcháním rostlinky povstávají zplodiny (okysličení), vodní pára a kyselina uhličitá, z nichž první uniká vrstvou hromádky k povrchu, kdež na chladnějších zrnech se sráží ve svrchu již zmíněnou rosu či pot. — Prodlením času dostoupí vrstva porosená hloubky 3 až 4 *cm* **) — tu pravíme hromádka má „dílo" — a dotvrdíme si rozsudek, pohroužíce ruku ke spodu hromady, kde pociťujeme patrný rozdíl teploty vyšší, jež vzrůstem se vyvinuje.***) Doba tato obyčejně (dle výšky hromad a ostatních okolností) v 4 až 8 hodinách nastává. †)

Postupně při každé práci se o něco málo pukající hromádka „roztahuje", níže klade a zejména kdy „díla" zvýšeného přibývá, neb již v 24 hodinách (tedy již asi při třetím předělávání) přechází pukající hromádka *v mladý slad či v mladíka.*



Obr. 182. Mladík se vyvíjející.

Na každém zrnku vzrůstají z očka pukajícího zrna 3 až 4 kořínky různě se zakrucující. Kde pouze jeden neb nejvýše dva, tu ovšem bylo dílo pukající hromady předrženo, kořínky vyjeli jako „šídla" tenčí a na mnoze rovným směrem (bez kudrnatění, na něž času nezbylo).

---

*) Sladák přejda šířku hromádky obrátí se a druhý „řádek" předělává atd.

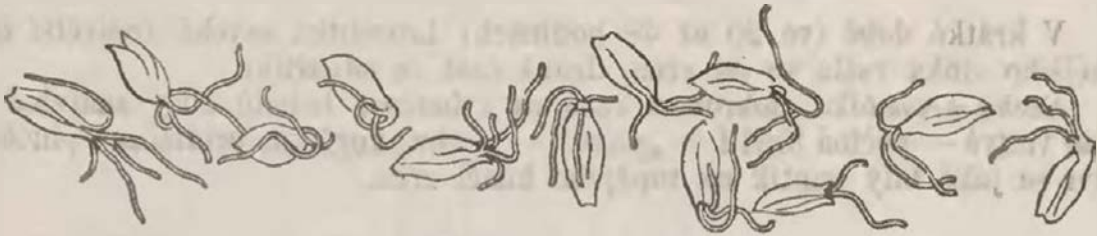
**) Ostrou dlaní odhrneme vrstvu, abychom poznali, kam až pot zasáhá.

***) Každý sladák nabude zručnosti, aniž teploměru potřebuje (kterým ale jistěji dle vůle teplotu ovšem měřiti můžeme).

†) Pukající hromádku raději častěji předěláme, — zadržujeme nedočkavým kořínkům protlačení a volnějším popřejeme času zmožení se a mladík nastupuje cestu pak mnohem ustejnělejší.

Správný mladík (v čas pravý dělaný) zavoní silně a velmi příjemně při díle. Vůně tato osobivá a sladáku vítaná podobá se nejvíce vůni oloupaných okurek či prostě „*okurkové*.“

Aby slad i na dále nejen zavoněl, ale i podržel čerstvé jasné vůně, jest úlohou naší co znamení zdravého průběhu klíčení.



Obr. 133. Mladík o jeden den starší (pokročilejší).

Zvýšenou silou vegetativní ovšem jeví se i účinek na stoupání teploty při díle — a pozorujeme s největší bedlivostí „zahřátí“ mladíka obmezujíce stupeň ten na 16° R. nejvýše (uvnitř). *Toť základ vedení* **volného** *a za* **studena.**

Studenější vedení prodlužuje vzrůst sladu, a poněvadž při volnějším průběhu dýchání rostlinky jest mírnější, jest i s menší ztrátou na extraktných součástkách ječmene spojeno; zároveň pak i ostatní proměna stává se účelnější, ježto ze sladů za „studena“ vyrobených přechází více bílkovin při vaření piva v mladinu. Kyselosť sladu zvětšuje se *stoupáním* teploty. Tak Flühler nalezl:

v sladu vyrobeném	extraktu %	kyselosť ve 100 gramech sladu
za studena	*75 99*	*1·05*
za tepla	60·51	8·96

John shledal rovněž číslice příznivé u sladů volně a za studena zrobených, a sice:

u ječmene rychle (za tepla) sesladovaného		*volně (za studena)*
uniká v plynech	8·36%	6·38%
zbývá sušiny sladové . . .	86·65%	88.97%
klíčků (květu)	4·99%	4·65%
	100	100

Náš *Farský* uvádí *) zajímavý případ, že i tam, kde mylně domníváno se, jakoby kližák ječmen dosáhl „teplým“ sladováním rozloučení, doznáme rovněž jen *neprospěchu zvýšení teploty* v sladu; neboť shledal, že ztráta sladovní byla větší: 19·9% (proti 18·7%), a za druhé, že méně bílkovin rozpustných (ječmen jich obsahoval 0·9280%) povstalo: 1·4275% (proti 2.1060 u normálně sesladovaného), aniž nad to kýžené *rozloučení* obsahu zrna nastalo.

Také *Mnichovská stanice zkušebná pro pivovarství* došla následujících výsledků zkoumáním účinků teploty pro sladování na výtěžek ze sladu a na složení extraktu **).

1. Výtěžek ze sladu *stoupá až k určitému stupni volnějším* vedením sladování. Jak příliš teple vedené slady výtěžek skrovnější vykazují, tak nezdá se zase, že příliš volné (prodloužené) vedení vzrůstu, co se extraktu dotýče, příznivo jest.

2. *Teplým vedením* ubývá na obsahu dusíkatých látek (což rovněž Farský poznal).

V praxi přiznáváme trvání vzrůstu (při obyčejném způsobu sladování) 8- až 10denní za *nejlepší*, kdy slad syrový zralým a promyslně vyrobeným uznán býti může.

V době vývoje *mladíka* nastává výrobě sladu nejdůležitější okamžik; v době té i nejčilejší život zrna probuzen, „dílo“ v kratší době hlásá potřebu předě-

*) Zpráva o hospodářsko-chemickém ústavu zkušebném v Táboře 1880, str. 201.
**) Zeitschrift für das gesammte Brauwesen r. 1880, str. 581.

lávání, již i z ohledu toho, aby povstávající zvýšení teploty nemohlo překročiti meze normálné.

Předělávání potřebno začasto i ve 4, 5, a nejčastěji v 6 až 7 hodinách při tloušťce hromádky nejvíce průměrně 5 až 12 *cm.*

Po uplynutí prvých 36 až 48 hodin „mladictví" shledáme, jak bohaté, „masité" kořínky sladu (v počtu 4, 5 až 6) se stáčejí, krouží (nejvíce i pod zrno) a v délce své se vyrovnávají, pravíme: mladík jest *„vyrovnaný, vystejnělý"*: pírko pod pluchou porůstá již do poloviny zrna a dále, a jest to ovšem i okamžik, kdy proměna bílkovin dosahuje nejvyššího stupně svého.

Sedmý — osmý den vyrovnává se slad dále již za díla mnohem mírnějšího, rosa skrovnější svědčí o pochodě uvolnělém a chýlícím se k ukončení; slad nechává sladák také déle ležeti 10, ale i až 16 hodin.*)

S ubýváním díla mizí i ona intensivní vůně, jež předělávání mladíka provázela; zralý syrový slad udržuje jen onu osobivou svou čistou, ale skrovnější vůni.**)

Takový správný slad zdobí čistá vůně osoblivá a příjemná, hojné (4—5) kořínky silné „masité" a bohatě kudrnaté (zakroužené) a šidélko nejvíce do $^2/_3$ zrna pod pluchou povyrostlé a stejné vyvinutí kořínků a šídélka téměř u všech zrn.

Slad pochybné jakkosti postrádá čisté vůně a zapáchá buď zatuchle neb plesnivě, kořínky nejvíce slabší a rovně vyjeté (jako šídla) v skrovnějším počtu (1 až 3) a začasto u mnohých zrn i zavadlé, souhlasí i s nedokonalým t. j. nestejným vývojem šídélka. Mnohé šídélko prorazí již osinový konec zrna „střelčí, vystřelčí," mnohé téměř ani v půl délky zrna nedoroste — obé ku škodě jakkosti sladu. (Vystřelčení zrna stává se v míře skrovné (1—4%) i při sesladování ječmene nestejné neb pochybné jakosti.) ***)



Obr. 184. Syrový slad zralý (v 10. den sladování).

Výška hromad (dle okolností) udržuje se obecně:

při *mokré* hromádce	. .	20—50 *cm*,
„ suché „	. .	15—35 *cm*,
„ pukající „	. .	18—10 *cm*,
„ mladíku	. . . . .	15— 5 *cm*,
„ vyrovnaném sladu	. .	9— 5 *cm*.

Trvání vzrůstu (i dobu máčení v to počítajíc) bývá při teplotě humna 10—12° R.: $9^1/_2$ až 11 dní (z toho na máčení 2 až $2^1/_2$ dne), při teplotě humna 6—10° R.: 12 až 14 dní (z toho na máčení 3—4 dni).

*) V mnohých pivovarech (tak i v Plzni) nechá se slad v době 8. neb 9. dne až do úplného „sejmutí" ležeti, t. j. až kořínky sladu do sebe tak vzrostou, že jen násadou neb vidlicí (dřevěnou) se před předěláním „rozorati", roztrhati dají. Takové sejmuti za „studena" t. j. bez zahřátí stává se až po ležení 20—24 hodin a mnohý sládek nejenom připisuje takovému dokončení sladování lepší rozluočení, ale pojí k němu i domněnku, že slady takové poskytují piv *stálejší pěnou* se honosících.

**) Plesnivě, ztuchle a tedy nečistě vonící slad prozrazuje buď nesprávný, chybný material, nebo chyby u provedení sladování. Sladováním za teploty humna 12° a výše vznikají zplesnivělé slady, kdež na poškozených zrnkách plíseň za příznivých okolností úžasně se rozmáhá.

***) Slady za *nedostatečné* vláhy (neb kde okolnostmi suchým humnem atd. vláha od-

Tabulka průběhu sladování volně vedeného (dle inženýra Karla Völcknera).

Den	Počet předělávek	Čas předělávání	Teplota °R. humna	Teplota °R. hromádky	Plocha, jež hromádka zaujala m^2	Výška hromad *cm*	
1. den	2krát	10 hod. dop.	7	5	69	16	Namočeno 6000 *ko* či 93·75 *hl* ječmene (*hl* = 64 *ko*), z toho připadlo 100 *ko* na splavky, vymočeno tedy 5900 *ko* na humno.
		4 hod. odp.	7	6	76	17	
2. den	3krát	1 hod. ráno	7	7	80	15	
		9 hod. „	7	7	80	15	
		6 hod. večer	6½	7	85	14	
3. den	4krát	1 hod. ráno	5½	7	83	14	
		8 hod. „	5½	7	87	14	
		1 hod. odp.	5	7	93	13	
		7 hod. večer	5½	7	78	16	
4. den	4krát	1 hod. ráno		8	79	17	
		7 hod. „	5½	8	78	17	
		1 hod. odp.		8¼	79	17	
		9 hod. večer		9½	81	17	
5. den	6krát	1 hod. ráno		10½	78	18	
		7 hod. „		10½	90	17	
		12 hod. v poledne		11	110	12	
		3½ hod. odp.	6½	11	130	11	
		6½ hod. „		11	146	10½	
		12 hod. v noci.		11	162	10½	
6. den	4krát	7 hod. ráno		11	168	10½	
		11 hod. dop.		11	170	10	
		5 hod. odp.	6¾	11	173	10	
		11 hod. v noci.		11	176	10	
7. den	3krát	5 hod. ráno	7	11	178	10	
		12 hod. v poledne	7	11½	179	10	
		8 hod. večer	6½	12	179	10	
8. den	3krát	4 hod. ráno	6½	11½	179	11	
		12 hod. v poledne	6½	11½	180	11	
		7 hod. večer	6¾	11	178	11½	
9. den	3krát	4 hod. ráno	6¾	11	179		
		11 hod. dop.	7	11½	184	11½	
		8 hod. večer	7	11	185		
10. den	3krát	4. hod. ráno		10¾	189	11	
		12 hod. v poledne	7	11	187	11½	
		8 hod. večer		11	186	11½	
11. den	3krát	4 hod. ráno			182	12	
		2 hod. odp.	7	11	184	11½	
		11 hod. v noci			184	12	

ňata byla), za mírného díla (slabé rosy) vyvinují tenčí kořínky, které již v 6. den sladování počínají vadnouti, drolí se, odpadávají, dílo „suché“ takové nezavoní, naopak spíše snadno zatuchle, nečistě zapáchá. — Slady nedosáhnou rozloučení (zkypření) a zůstávají „krupkovatými,“ „tvrdými.“ Obsah zrna se nedá mezi prsty rozetříti. Mladiny z takových sladů vykazují ovšem nesprávný poměr cukru k necukru.

Z tohoto pečlivě sestaveného přehledu průběhu práce a nastalých poměrů poznáváme vzor pro sladování „na studený pot". (Máčen byl ječmen 4 dni ve vodě o 4° R). Vidíme, že mokrá hromádka ve výšce 16 *cm* zaujímala plochu 69 m^2, mladík (v 5. den sladování) snížen na 10 *cm*, a zaujmul 130—140 m^2 plochy, vyrovnaný slad, 9. den při tloušťce 11½ *cm* plochu 185 m^2, kteréž postupné přibývání objemu přičítati musíme přibývání vývoje ve vzrůstu sladu. Při teplotě humna (pozorování bylo v měsíci únoru) 6½ až 7° R vystoupla teplota za pilného předělávání (38krát za celý průběh) 5. den na 11 a udržena (mimo 7. a 8. den 11½ až 12° R) až ke konci.

Sladování s domáčením na humně.

Veškeren průběh práce při tomto velmi účelném způsobu zůstává stejným jako při obecném.

Ječmen *částečně* máčený (viz stať o máčení ječmene) zbavený extraktivných látek, v stavu ještě „tvrdém" rozvezeme na humno a složíme v hromádku mokrou až 35 *cm* vysokou. Výšku tuto snižujeme při každé předělávce, takže již první den ustálíme ji na 15 až 20 *cm*, kterážto nižší vrstva dá se stejněji přikropovati a poskytuje větší plochu přístupu vzduchu. Kropení děje se obyčejnou zahradní konví — a nejlépe počíti při druhé předělávce.*)

Mokrá hromádka předělává se každých 5 až 6 hodin — a tak za častého styku se vzduchem probudí se život zrna *o den* a *více* dříve, než při ječmenu domočeném ve štoku, a sice již obyčejně v 48 hodinách po vyvežení na humno. (Viz tabulku o vzrůstu domočeného a domáčeného ječmene str. 240.) V době té i vláha kropicí konví dodaná vsaje se po většině do zrna a hromádka „osýchá".

Okamžik domočení zrna posuzujeme jako při obyčejném způsobu a připomínáme jen, aby špičky zrna při zkoušce na měkkosť ani v nejmenším *„nepíchaly"* a *plucha snadně a po celé délce obilky praskla.* Stává se, že hromádka počne pukati *dříve* než potřebné vláhy přijmouti mohla; tu třeba i již *pukající* hromádce ještě potřebné vody dodati, aby průběh nebyl ochromen nedostatkem podstatného činitele zdárného vzrůstu.**)

Poznali jsme výhody tohoto způsobu Ballingem svého času vřele doporučovaného a připomínáme jen, že zajisté odpovídá v mnohém novým zkušenostem. Zplodiny prvotního rozkladu bílkovin — *amidy* — zůstanou zachované ve větší míře, což začasté ani dosti oceniti se nedá.

Trvání vzrůstu pak samého zkrátí se o 2 až 3 dni proti obyčejnému starému způsobu.***)

Výška hromad **na humně zachovává se:**

při	mokré hromádce po vymočení	20—35 *cm*,
„	„ „ „	15—20 *cm*,
„	pukající „ „	15—20 *cm*,
„	mladíku	5—15 *cm*,
„	vyrovnaném sladě	5— 9 *cm*.

Trvání vzrůstu (dobu máčení v to počítajíc) bývá

při teplotě humna	**10—12° R.:**	**dnů 8½— 9½**	**(z toho na máčení 24—30 hodin),**
„ „ „	6—10° R.:	„ 9½—12	„ „ „ „ 30—45 „

---

*) Když třeba více vody, přikropuje se při *každém* předělávání, když méně (dle jakosti ječmene, dle teploty vody a humna a tím spojené větší vnímavosti atd.), vždy při každém *druhém* předělávání.

**) Množství vody potřebné udáno v stati o máčení.

***) Plesnivění obmezuje se na nejmenší míru a celý průběh sladování udržen čistým vzduchem prospívá, za jasné intensivní „okurkové" vůně.

O sladování vzrostlých ječmenů).*

Vzrostlé ječmeny náležejí sice celkem mezi *pochybnou* surovinu, leč stává se, že trvalou nepohodou neb poměry *nuceni* jsme (neb lépe jest každé pochybné surovině se vyhnouti) takový ječmen zpracovati a tu ječmen do 6—8% vzrostlý jinak zdravý, dobře sklízený a správně odleželý sesladujeme *v zimním čase, po způsobě s domáčením na humně za volnější a vysoce bedlivé práce.*

Již rozbor součástek vzrostlého ječmene poukazuje k tomu, že posloužíme si krátkým máčením ve štoku a lépe s domáčením na humně, neboť vzrostlý chová nepoměrně více rozpustných látek, jež na škodu vodou se vyluhují a tak ku zvýšení ztráty vůbec přispívají.

Fr. Farský shledal změnu součástek u ječmene (probsteierského) jak v bílkovinách, tak v uhlohydrátech:

	Ječmen nepomoklý		Ječmen vzrostlý	
Veškerého dusíku . . .	1·800 na 100 č. dusíku		1·832 na 100 č. dusíku.	
Dusík ve způsobě kyseliny dusičné . .	0·0014—	0·08%	stopy	
„ „ „ ammoniaku	0·0102—	0·57%	0·0099—	0·54%
„ „ „ *amidů*	*0·0271—*	*1·50%*	*0·3664—*	*20·00%*
„ „ „ rozpustných bílkovin	0·0813—	4·52%	0·0507—	2·77%
„ „ „ nerozpustných bílkovin	1·6800—	93·33%	1·4050—	76·69%
	1·8000—	100%	1·8320—	100%.

Dále v extraktu *vodnatém*:

dextrinu	2·12%	1·05%
cukru broznového	stopy	2·32%
maltosy	1·56%	4·27%
jiných látek rozpustných	4·72%	6·35%
v nepomoklém ječmenu tedy úhrnem	*8·40%*	a *ve vzrostlém* *13·99%*.

Prof. J. Märcker podobně konstatoval *značný* rozdíl ve složení ječmene zdravého a vzrostlého.

Tak součástek *ve vodě rozpustných* (rozpustného škrobu, dextrinu, dextrosy, maltosy a jiných látek *18·64%* ve vzrostlém proti 11·62 ve zdravém ječmeně, kterouž proměnou ovšem utrpělo množství škrobu *57·98%* proti 64·10%. Rovněž shledal nejpodstatnější změny u dusíkatých součástek ječmene, a sice povstání značného množství *amidů* na útraty rozpustných i nerozpustných bílkovin. Na 100 částí dusíku (veškerého dusíku bylo ve vzrostlém 2·045, v zdravém 1·900) nalezalo se:

	v ječmeně zdravém	ve vzrostlém
amidů	*1·5%*	*22·2%*
ammoniaku	2·4%	2·2%
rozpustných bílkovin	4·6%	1·8%
nerozpustných „	91·5%	73·8%.

Rozbory tyto nám připomínají, že máme činiti u vzrostlých ječmenů se surovinou valně změněnou.

I při nejopatrnější a promyslné práci shledáme však, že neprospěch sesladování vzrostlých ječmenů jeví se: 1. *ve veliké ztrátě sladovní* (viz stať o této)**); 2. *v nestejnoměrném vzrůstu sladu.*

Pukající hromádka poskytuje obraz nezvyklý (obr. 135.), nebo jen část zrn již nejen „puká“ (ku př. 39%), ale i také v „mladík“ dospívá (3%); ostatek (56%) jest dosud „suchou“ hromádkou, čímž ovšem i následující mladík nerovně vyvinut a nalezneme v přechodě do stadia mladíka (obr. 136.) ku př. 23% dosud „mrtvých“,

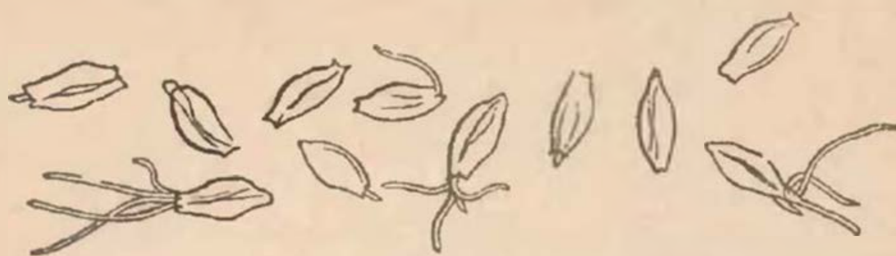
---

*) Při máčení vzrostlého zboží pouštíme do štoku ječmen v slabém proudu do vody za pilného mísení břeblem, aby splavky a vzrostlá zrna (slad), jež co lehčí na povrchu vody se hromadí, účelně sebrati a pokud možná odděliti se mohly. Máčení samo obmezíme na nejmenší míru (*nejvýše* 30—40 hodin) a dodáme zbytek vody domáčením na humně.

**) Již velké množství splavek rozhoduje valně, neb dle vzrostlosti počítáme jich 3—4·5 a více %.

50 % pukajících a 27 % mladíka, o 24 hodin později ještě 7 % nevyrostlých, 12 % pukajících a 81 % mladíka!*)

Toť ovšem průběh neustejnělý a vykázán již stupněm života zrna na poli deštěm vzbuzeným, tak že shledáme pak u zralého sladu syrového skrovnou část



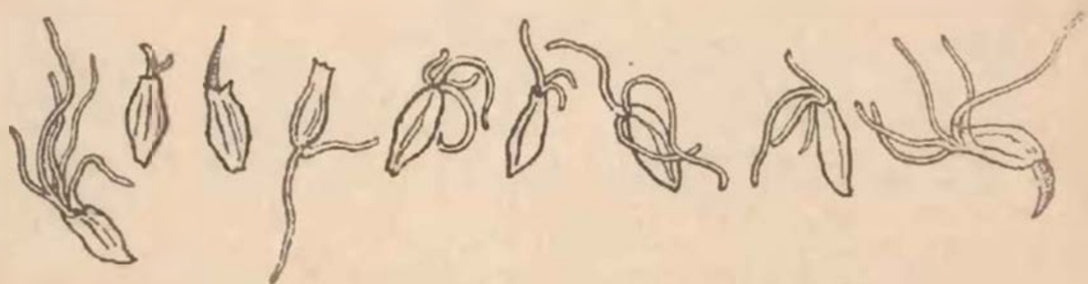
Obr. 135. Pukající hromádka (pátý den na humně).

mladíka vedlé střelčených zrn (3—6 %), t. j. u nichž pírko prorazilo pluchou a přes zrno se vyvinulo, — zrna ta, která již před máčením v stavu počínajícího vzrůstu se nalézala (obr. 137.).



Obr. 136. Mladík (druhý den průběhu).

Slad z mírně vzrostlých ječmenů (do 6—8 %) můžeme vyrobiti s výtečným rozloučením, jež se osvědčí i při další výrobě s dobrým výsledkem, a pouze chybí ona příjemná vůně syrového sladu, poněvadž plesnivině se vyhnouti nejsme s to, nebo část skrovná, jež co slad zralý již na humno se dostala, vnímá



Obr. 137. Slad syrový (10. den) zralý.

více vody — a jakožto přemočen zrno kvasí — *hnije* — obsah jeho zmléčnatí a povrch se zapýří plísní. Kořínky pak rostou téměř v rovném směru „divoce", slad není tak pěkně „kudrnatý" (jak z porovnání obrazců zralých sladů správných ku vzrostlým nejlépe můžeme posouditi).

Nedbalé a nepromyslné sladování vzrostlých ječmenů může míti v zápětí

---

*) *Nestejně uzralý,* ač správně sklizený ječmen (jako ročník 1883) rovněž vykazuje *nestejné* klíčení, ač nikoli tou měrou co vzrostlý.

výrobu sladu, který dospívá další prací *v chybné* mladiny a ovšem ve *špatná* piva — nebo podstatné součástky neprospěšně jsou změněny, ježto bílkoviny velkých ztrát utrpí (vyloužením při máčení déle trvajícím) a kyselosť sladu (ku př. při sladování teple vedeném) nabývá rozměrů větších.

Z celého pochodu sladování poznáváme, jak průběh celý závisí na různých činitelích a zejména i na svědomitosti a zručnosti lidské síly. *)

Pneumatické sladování.

Citelné nedostatky dosavadního sladování vedou důmysl lidský k dostižení určitější, pravidelnější a nezávislejší jakož i lacinější práce, a tu jsou nejpříhodnější slova Francouze neunavného na poli technickém v pivovarství *M. Gallanda:* „Abych zkrátka se vyjádřil, konstatuji, že při nynějším způsobu práce sladovní výroba úplně podléhá atmosférickým vlivům, že je *ovládána živly, jejichž měnlivosti podříditi se musí.* Tvrdím však se stanoviska logiky a rozumu, *že sladovník nemá býti otrokem, nýbrž pánem živlů těch***) a rovněž jako sládek si nahromadí zimu ve svých sklepích, tak sladovník si má v humně stále udržeti klimatické poměry *březnové,* nejpřiměřenější ke klíčení.“

Dále se dotýká *zvláštní* a *drahé* práce ruční, (nad to ne vždy spolehlivé a tudíž ve výkonu nejisté), rozsáhlosti ploch sladoven při obmezené tloušťce vrstev hromad, a ptá se: „Které podmínky pak by za účelem tím musily se splniti? *Musí se nepřetržitý proud vzduchu určité a stejné teploty a nasycený vláhou proháněti hromadou klíčícího ječmene. Tím, že přiměřeně řídíme proud vzduchu a teplotu jeho, vytlačíme kyselinu uhličitou, přivádíme kyslík a ochladíme hromadu, aniž ji osoušíme.*“

Bezprostřední Gallandův předchůdce, Čech *Josef Heindl,* pojal úkol techniky slovy: „*Snaha naše je tudíž ta: odstraniti při výrobě sladu vše, co přesné, rychlé a povždy spolehlivé práci jest na závadu, a uvésti zrno klíčící do takých poměrů, které vždy stejnoměrný postup klíčení zabezpečují.*“

Tyto zásady sladovacího způsobu *budoucnosti*, tak zvaného **pneumatického či vzdušného**, přijaty ode všech čelných odborníkův, kteří domáhali a domáhají se rozřešiti ku prospěchu pivovarnictví a zvýšení zdaru práce úkol tento vysoce cenný — a s pýchou můžeme konstatovati, že právě pracovníci našeho národa to byli, kteří přivedli snahu po zdokonalení nejdůležitější práce sladovnické k rozruchu v pravdě utěšenému!

V létech 1840tých připadl *Belgičan Valléry* na myšlénku, vady dosavadního způsobu sestrojením otáčecího sladovadla odstraniti. Popis jeho uveřejnili inženýrové Lacambre a a Persac v encyklopaedii Boretově (ve francouzském jazyku).

Valléryho sladovadlo představuje buben, v nějž vsunut osmistěnný hranol průměru značně menšího, na povrchu svém rovněž, jako buben sám, pletivem drátěným potažený. Buben jest rozdělen radiálnými stěnami v 8 komor tvaru klínovitého, sloužících za klíčidla, jež každé opatřeno otvorem k nasypání ječmene a vysypávání sladu. Buben uzavřen s jedné strany pevnou stěnou, z druhé ponechán v lité desce otvor, k němuž připevněn ssací ventilátor. Otáčení bubnu nahražovalo předělávání a zároveň (an ventilátor s hnacím ústrojím převodem spojen) i provětrávání. V případě potřeby přikropovati se mělo kropicí konví.

Ač známý a populárný odborník E. Habich nadšenými slovy o myšlénce té se nejen rozepsal, ale i dovedl toho, že v Petrohradě (v Kalinkinském pivovaře) i ve velkém pokusy

---

*) Nesvědomitý sladovník, jenž buď mrtvě k práci přihlíží neb jen svého pohodlí si hledí, přičiní podstatně k nezdaru výkonů dalších a ku ztrátám nezbytným.

**) 1. voda, 2. vzduch, 3. teplo jsou živlové, jež rozhodně působí na klíčení. Každý z nich má obmezený obor působnosti, ale ani jeden nesmí chyběti, neb toliko *dva* z nich rostlinný život probudit nedovedou.

Po druhé i *nepřetržitá* práce *po celý rok* pak možná zabezpečuje i udržování zdárných a vytrvalých sladovníků oproti nepřirozeným poměrům, v jakých jsou pracovníci při sladování obyčejném. Po ukončeném sladování (v dubnu a květnu) bývají z nutnosti nedostatku dalšího zaměstnání *propuštěni z práce*, ač přece až do poslední chvíle vyhověli povinnostem svým

podniknuty byly, přece průběh nezdařený, spočívající v pochybené konstrukci, při níž uložení vrstev „hromádek" (nestejné výšky) *nepravidelnost* klíčení podmínila, a nad to hlavně i v nedostatečné ventilaci, rozhodl, že geniální myšlénka Valléry-ho na čas v zapomenutí klesla. Příčina byla tu i v době samé, jež nepochopila možný obrat k lepšímu v nejdůležitější práci pivovarské. Nový vzruch nastal, když Čech *Josef Ječmen* vystoupil s výsledkem značným se svými americkými hvozdy (mechanickými) se zvratnými lískami*), kteréžto soustavy upotřebil později i při sladovadle tak zvaném strojném či mechanickém, jakou první r. 1873 v Simerinku u Vídně již i k plné *činnosti* odevzdati mohl**).

Ječmen dosáhl výsledků velmi platných: 1. co se úspory místa a 2. co se úspory ruční práce dotýče, avšak jelikož umělá ventilace *nezavedena*, obmezeno sladování jen na zimní čas, jako při obyčejném humnu.

Ječmenovo žlábkovité sladovadlo umístěno jest v železné uzavřené skříni, končící parníkem. Pětatřicet pater (etáží) žlábků mělkých buď z dirkovaného plechu neb z pletiva drátěného ve své ose otáčivých, jichž kliky (po desíti) spojené s pákou, způsobilé ku překlopení, činí plochu sladovní. (Na výrobu *25 metrických centů sladu* denně zaujímá sladovadlo základnou plochu *jen 22 m²* (k této výrobě v obyčejné sladovně musíme počítati plochu 80—100 m²!)

Pozorování a kontrola průběhu děje se, ač *nedostatečně*, dvířky u jednotlivých pater pořízenými, jimiž se čistota (zvláště upravenými kartáči) a i přístup vzduchu provádí***).

Celá sladovna s příslušenstvím zaujímá 110 m² plochy.

Vozíkem nastíracím (či nastěradlem), rozděleným v tolik přihrádek, kolik žlábků v jednom patře, rozváží se máčený, a sice již *pukající* ječmen. Vozík podélný přes celou šířku sladovadla, jehož kolečka po krajích běží, dovedně v pohybu vypouští ze svých přihrádek (obsahujících každá zrovna potřebné množství ječmene pro jeden žlábek) sladovní zboží a zároveň je rovná v žlábky, či, jak říkáme po sladovnicku, „nastírá." Denně se 5krát patro převrátí a na uprázdněné nejvrchnější se vždy opět „pukající hromádka" nastírá, tak že průběhem 7 dnů (při 35 etážích) dochází co slad hotový na *nejspodnější* patro a jest pak zralým k nastírání na hvozd. Práci opatří 4 lidé.

Myšlénka Ječmenova znamenitá a hojně v praxi provedená pobádala odborné kruhy neustati ve zdokonalování, a to tím více, kdy i vyskytnuvší se vady jednotlivé†) napomáhaly k rozřešení účelnějšímu.

V létech 60tých ještě také u širší známosť vešlo rovněž na české půdě vzniklé *Urfusovo sladovadlo lískové*, jež v několika lihovarech okolo Jičína (a v Urfusově ve Volanicích) postaveno bylo.

Lísky byly zrobeny z dřevěných rámů 4—5' širokých, 6 a více stop dlouhých, 2" vysokých nad sebou narovnané v přiměřených (dřevěných neb železných) stojanech.

Lísky tyto daly se vytahovati a zastrkovati, aby obsah jejich mohl se předělávati (buď rukou neb malým dřevěným rýčkem). V malých částkách docíleno dobrého sladu, ale ve velkém selhalo, jako u jiných pokusů s válcovitými sladovadly, na př. r. 1869 v Paříži a v křižovnickém pivovaře v Praze††).

Však již r. 1868 sestrojil nadaný odborník *Josef Heindl* lískové humno s *účinlivou ventilací umělou, jež považováno býti musí za základ k dnešnímu vzdušnému sladování*, i náleží tomuto upřímnému Čechovi zásluha náležitého přispůsobení pro praxi myšlénky tak dalekosáhlé, myšlénky způsobu *budoucnosti*, myšlénky *jedině správného sladování*.

Heindl navrhl *první* zařízení sladovny (patentováno 21. listopadu 1868), jejíž hlavní účel naznačil slovy **„klíčícím sladem v tenkých vrstvách rozestřeným proháněti stálý, stejně teplý, vlhký proud vzduchu."** Ječmen ze zásobárny nebo z půdy sype se do železných štoků pod půdou umístěných, z kterých se pouští máčený do humna, podélné to prostory klenuté a rozdělené střední chodbou ve dvě polovice. Po obou stranách chodby stojí po celé délce sladovny nad sebou ve vzdálenosti 20" lísky, na něž se ječmen (koženým měchem) nasype — „vymáčí" a hráběmi urovná do vrstvy 2" vysoké.

---

*) Do Evropy zavedeny byly r. 1869 zástupcem Ječmenovým, p. Hrubým. J. pracoval na myšlénce své již od r. 1862.

**) Sládek J. Kořán a Fr. Bělohoubek popsali v „Kvasu," r. 1874, str. 107, působnosť hvozdu i sladovadla, a byli s výsledky docela spokojeni.

***) Aby zamezeno bylo zrezovatění plechů, užívá továrna „Germania" v Kamenici (Saské) místo lakovaného — zinkovaného plechu. Tato firma dosáhla po mnohých zlepšeních myšlénky Ječmenovy zřízení vyhovující dosti přesným požadavkům a zařídila dodnes na 20 sladoven systému Ječmenova v zlepšení jejich J. Bottgrem. V Rakousku jest jedna taková (s 2 aparáty, každý o 72 patrech lísek) v pivovaře v Opavě v činnosti. K. Dvořák (sv. č. nadsladák tamější) sdělil se mnou, že potřebí při průběhu největší bedlivosti a opatrnosti. Jakmile se „dílo" sladu pronedbá, vzroste slad vzdor velmi nízké vrstvě tak, že jen s největší obtíží s lísek jej možno shrnouti. Čistota lísek musí vzorně udržována býti (neb snadně „přirůstá" zrnko k zrnku v chumáčky na plechu houževnatě lnoucí), což značné dohlídky i práce vyžaduje. Slady uspokojivého a dobrého vývoje dosahují.

†) „Zbrabcovatění" sladu (vzrostl v chuchvalce), lehké plesnivění, obtížné čistění, nedostatek větrání a tudíž i nestejnoměrný vývin sladu.

††) J. Heindl: „Pneumatické sladování" v „Časopise pro průmysl pivovarský" r. 1879.

Lísky jsou až 5' široké a složeny ze železných (neb dobře pálených hliněných neb skleněných) dírkovaných desk, spočívajících na železném mřížení. *Větrání* mělo se díti účinlivým ventilátorem, jímž vzduch *regulovaný* (vláhou nasycený a patřičně oteplený) vede se kanálky pod dlažbou se nalezajícími do humna, prochází vrstvami sladu na lískách ležícími a odvádí se otvory nad nimi se nalézajícími.

Soustava ventilační r. 1868 Heindlem vytknutá nalezla praktického upotřebení teprve r. 1874, a to Francouzem *Gallandem*, jehož slovy jsme stať tuto příležitost měli započíti. Původní *pneumatická* sladovna (jak Galland zařízení své nazval)*], záležela 1. z humna rozděleného v komory 5 *m* dlouhé a 4 *m* široké, opatřené dny z dírkovaného železného plechu, a 2. z místnosti pro čistění, chlazení a navlhčení vzduchu (již *saturatérem* nazval), která vyplněna jest koksem (a podobnými látkami poskytujícími velký povrch) a opatřena kropidlem otáčivým.

Vzduch upravený ssaje ventilátor do střední chodby, odkudž do jednotlivých komor kanálky (klapkami opatřenými) se rozděluje.

Poněvadž původní zařízení, kde ječmen zůstal ležeti po celý čas vzrůstu, v jediné „drnoviště" srostl (úplně „zbrahcovatěl") a k nastírce pracně roztrháván býti musel, změnil soustavu tak, aby průběhem processu z komory do komory slad mohl přehazován býti, čímž i v hromadách prostup vzduchu zkypřením celé vrstvy získal snadnějšího a dokonalejšího výkonu.

Vrstvy udržoval vysoké 30—50 *cm* a tudíž připadá na 1 m^2 plochy sladování 250 *ko* či bezmála 4 *hl* ječmene.

Výhody systému shrnul Galland v tyto:

1. Že plocha potřebná k sladování zmenší se *o* $\frac{4}{5}$ prostoru obyčejného.
2. Ruční práce zmírněná na polovinu trvá *po celý rok* nepřetržitě a stává se *nezávislou* na zručnosti *zvláštních sladovníků*.
3. *Klíčení děje se během 12 měsíců způsobem naprosto stejným* (voda studničná teploty 10—12° C. dostačí; kde po ruce není, schlazuje se ledem).
4. Porouchání zrn jest na nejmenší míru uvedeno**).

Ač Heindlovi neposkytnuto příležitosti návrh svůj ve skutečnosti provésti, neustal na něm pracovati dále, a v létech 70—71 nakreslil první rotační sladovadlo, v roku 74tém společně s inženýrem Švorčíkem pak s prvním svým modelem v Benešově zkoušku podniknouti mohl a uspokojivých výsledků se dodělal. Úpravu konečnou, pro hromadnou výrobu způsobilou, však ustálil teprve v r. 1876—78, v kterémž posledním roce první pneumatická sladovna soustavy Heindlovy v Rakousku na české půdě v Mladé Boleslavi (lihovar bratří Ledererů) firmou Martinka a spol. postavena byla.

Cilindrický systém otáčivý a i nehybný přijmuli zásadně zejména r. 1878 *Galland* (hybné přístroje), *D. Gruber* v Elsasku***), později po roce 1880 *Mautner* ve Vídni, *Golay* ve Francii, *Raynoldsové* v Americe.

Komorovou soustavu podrželi známý mecenáš pivovarský *Jacobsen* v Kodani†), *Julien Puvrez Bourgeois* v Lille, známý odborník a inženýr, dříve v Praze, nyní ve Vídni, *K. Völckner*, *Quiri a spol.* v Schiltingsheimu (ve formě věže umístěná řada přihrádek nad sebou) a *Saladin* v Nancy.

Není sice ještě poslední slovo vyřčeno, ale tolik již dnes jisto, že sladování pneumatické již podává možnost dosíci správného a utěšeného výrobku, co patrné znamení budoucího vévodění v práci, zdarem nejplnějším požehnaného!

---

*) První postavena v Maxevillu u Nancy ve Francii, pak v pivovaře známého nám již sládka D. Grubera v Königshofenu v Elsasku a na jiných místech v Evropě.

**) Zplesnivění za hojného přístupu čistého vzduchu a odvádění znečistěného jest vysoce řídkým hostem při pneumatickém sladování, o čemž jsem se plně přesvědčil r. 1879 na sladu v Heindlově bubnu v kůlně továrny (Martinka a spol.) postaveném v měsíci *květnu* (18.), r. 1880 na Mnichovské výstavě na sladu Gruberově (na jeho vlastním sladovadle vyrobeném) a na sladu Völcknerově (v Puntigamu u Štyrského Hradce) v měsíci *září* pracovaném. Možno téměř tvrditi, že plesnivění sladu ani není. Vůně všech těch sladů byla *bezvadná*.

***) Výtečný D. Gruber podal k posouzení r. 1880 na výstavě Mnichovské znamenité slady vyrobené z ušlechtilého ječmene na svém pneumatickém sladovadle. Sladovadlo Gruberovo sestává v hlavní části z bubnu nehybného (ležatého), v němž druhý z dírkovaného plechu (jakožto vlastní plocha sladovní) zastrčen. Předělávání děje se mísidlem na ose středem válce probíhajícím a četnými rameny opatřeným. Přívod temperovaného a vláhou nasyceného vzduchu a odvod znečistěného děje se přístroji ventilačními. (Viz Zeitschr. f. d. g. Brauwesen r. 1880, str. 441.)

†) Jacobsen kapitálem 1 millionu korun zařídil velkolepě nadanou zkušební stanici pivovarskou. Učenci E. Ch. Hansen a M. J. Kjeldahl dnes již v pivovarském světě prosluli svými obsáhlými pracemi ve zprávách stanice vydaných (Meddeleser fra Carlsberg Laboratoriet) na tichém místě činnosti duchovní rozřeší mnohou záhadu pivovarskou k památce šlechetného sládka-zakladatele. (C. J. Jacobsen jest vedlé geniálního C. Pasteura čestným členem spolku pro průmysl pivovarský v král. Českém.)

Heindlova sladovna*)

jest klenutá místnosť, v níž počet potřebných aparátů postaven jest. Každý aparát jest složen ze dvou koncentrických válců z dirkovaného plechu; v prstenové prostoře mezi oběma válci uložen jest máčený ječmen k sladování určený. Okraje čela přístroje (z plného plechu zrobeného) spočívají na čtyrech rýhovaných kolečkách, která po dvou na jednom hřídeli jsou naklínována a společně se v pohyb uvádějí. Do čela vnitřního válce jest zadělána koncentricky truba ventilační, která spojuje aparát s ventilátorem. Druhá truba dirkovaná, pro přivádění vody dovnitř aparátu určená, jest taktéž koncentricky zadělána do jednoho z obou čel vnitřního válce a prostupuje buben po celé délce až k čelu protějšímu. Stěna zevního válce jest opatřena většími dvířky pro nasypání a vysypání zboží a mimo to několika menšími otvory, záklopkami opatřenými, jimiž bráti lze zkoušky, měřiti teplotu atd. V čele vnitřního válce jest udělán průlez, jímž lze čistiti vnitřní prostoru. Aparáty uloženy jsou na traversách, které jdou na příč po celé místnosti a jsou na tolik vyvýšeny, aby bylo možno pod nimi volně se procházeti. Na podlaze sladovny rozestaveny jsou ventilátory, které ovšem dle okolnosti i mimo humna postaveny býti mohou. — Ke dvěma aparátům postaven vždy jeden větrák. Vzduch potřebný čistí, chladí a navlhčuje se v nádobě koksem naplněné, jejž příkropkem udržujeme při patřičné vláze. Štoky máčecí stojí nad aparáty, nad těmi sýpky na ječmen.

O máčení s použitím pneumatiky jsme již na svém místě promluvili; přikročíme k vlastnímu sladování, když pukající hromádku spustíme trubou příslušnou do aparátu**) a když jsme zahradili po naplnění otvor určený k zasýpání a otočíme několikkrát aparátem, aby se ječmen stejně uložil.***)

Další práce podlé „díla“ sladu řídí sladák dle známých příznaků a nahrazuje předělávání otočením stroje a spuštěním činnosti ventilátorů.

Jak chceme buď pozvolně neb rychleji sladovati, studeněji neb tepleji, — pořídíme častější otočky aparátu aneb pracujeme i za stálého proudu vzduchu, avšak lépe učiníme, budeme-li činnosť sladovadla přiměřeně v obdobích průběhem díla sladu vyžadujících upravovati.

Kde dosti vzduchu teploty asi 12° R k disposici jest, (v zimě v létě), tu nejlépe, je-li větrák *stále* v práci při velmi povlovném otáčení sladovadla (v $^1/_2$ až 1 hodině jednou). Kde úprava tak přiměřena není, ponecháme klíčící ječmen v bubnu jako na humně až do zahřátí (15—16° R) a pak spustíme v činnosť větrák i buben na tak dlouho, až slad v teplotě se vyrovná; tím způsobem pokračujeme dále, dokud slad nenabude žádoucího rozloučení.

Hotový slad vysype se do vozíků a k dalšímu určení buď na valečku neb zrovna na hvozd z humna se vyveze.

Ruční práce jest tudíž zde nahrazena strojem a zbývá pouze řádná dohlídka. Sladovati možno po celý rok, klíčení postupuje v míře velmi pravidelné, zrna nemohou býti ničím porušena.

Saladinovo sladovadlo rovněž poskytuje slady již výborných vlastností, o čem měli jsme příležitosť přesvědčiti se r. 1880 na výstavě Mnichovské, kde aparát v plné činnosti (v červenci) se nalézal a nás sládků všeobecnou pozornosť vzbudil.

Sladovna Saladinova záleží z podélné čtyřhrané jímky čili komory, jejíž dno z ploten jednotlivých ze železného plechu dirkovaného sestává, nad nímž ječmen ve vrstvě 80 *cm* se nasypává. Schlazený a navlhčený vzduch (procházející nádobou naplněnou koksem vodou kropeným) prochází vrstvu hromádky

---

*) Popis vynálezce samého. (Časopis pro průmysl piv. 1879.)

**) Velikosť jest různá. V Mladé Boleslavi pojme každý aparát na 30 *hl* ječmene. — Humno toto Heindlovo dle výroku p. Lederera a nadsladáka p. Beránka vyhovuje *úplně.*

***) Máčí-li se ječmen v obyčejném štoku, možno jej v aparátu za vpuštění proudu vody z dirkované roury řádně propráti.

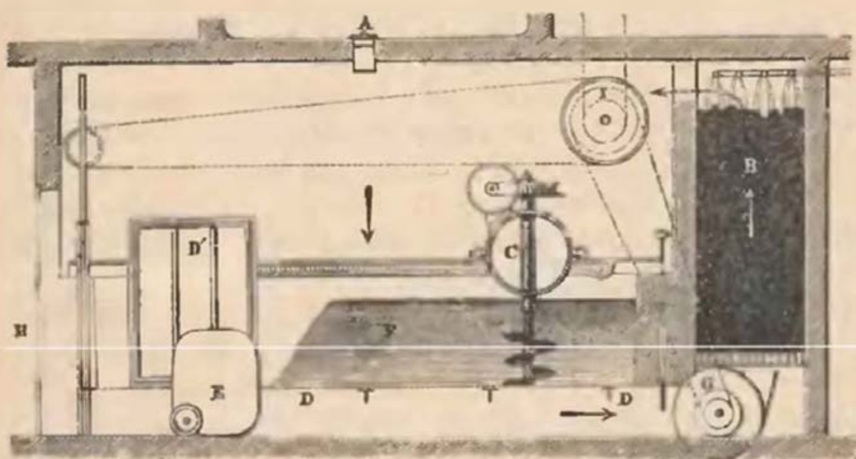
a odvádí utvořenou kyselinu uhličitou a vyvíjející se teplo. Předělávání hromady dvakrát denně obstarává strojek obracovač po délce komory sladovní se pohybující a důkladně obrácení a zkypření vrstvy sladové způsobující. Osy obracovačů zavěšeny jsou v kolmém směru ve vozík po podélných stranách na kolejích *ku předu* se pohybující, kdežto osy kolmé (na jejich spodku šroubovitý závitek plechový) *v točivý* pohyb přichází a tak výtečně vrstvu kypřiti mohou. Zranění zrn neděje se více než obyčejnou lopatou. Poněvadž dna jednotlivá se zvednou, může snadně udržována býti čistota důkladná.

Nepřetržité sladování vyžaduje určitý počet komor dle trvání sladování, jež ovšem snadně regulovati možno — pro 8denní 8, pro 10denní 10 komor sladovních.

Odstranění kyseliny uhličité a stálý přístup vzduchu process vzrůstu a tedy rozloučení sladu velmi účinlivě podporuje.

R. 1878 byla postavena první taková sladovna (p. Bonneta) v Nançy ve Francii, od které doby s úspěchem a k plné spokojenosti v činnosti se nalézá.

K. Völcknerova pneumatická sladovna jest systému komorového. Klenutá a proti atmosférickým vlivům dobře opatřená sladovna*) rozdělena jest železným sloupořadím (na němž klenutí spočívá) ve tři nestejné části. Ve dvou stejně širokých krajních založeny jsou vyzděné, cementem ohozené a velmi pečlivě vyhlazené komory 80 *cm* hluboké, 4 *m* dlouhé a 1½ metru široké, a sice po každou z podélných stran po dvaceti.



Obr. 138. Saladinova pneum. sladovna. *A* otvor spouštěcí pro máčený ječmen; *D* jsou dírkované plotny (dno jímky), *C* jest obracovač strojný, *D'* místo kam jednotlivé plotny se zvednou, když první slad hotový do vozíku *E* sebrán, aby vozík k dalším částem sladovné plochy postrčen býti mohl. *G* ventilátor ssající vzduch vrstvou hromady sladovního zboží a ženoucí jej koksovou vrstvou v místnosti *B* se nalézající, kde se čistí, chladí, navlhčuje a s čerstvým vzduchem venkovským mísí. Směr pohybu naznačují šipky. *H* jsou dveře, jimiž vozík k jímce sladové dopravíme, *J* transmise pro pohyb obracovače a ventilátoru.

Dno komor jest z dírkovaného železného plechu, pod nímž prázdný prostor ponechán a kudy procházející vzduch odvádí se odbočkami k hlavní spojovací rouře hliněné (50 *cm* v průměru), jež zabíhá ke dvěma exhaustorům (vývěvám) parním strojem v činnosti udržovaným. K vůli regulování opatřeny jsou jednotlivé odbočky klapkami. Tyto hlavní i vedlejší ventilační roury umístěny jsou v 3. úzké části sladovny, založené uprostřed mezi sloupy níže mezi oběma pořadími komor sladovných.

Ječmen máčený **) pouští se v první komoru, odkudž za 12 hodin předělá se (ruční prací) do druhé, a tak každých 12 hodin postupně o jednu komoru přehozená hromádka nahrazena vždy čerstvou (máčenou), i jest průběh vzrůstu

---

*) Popis sladovny p. Schilcherovy v Puntingamu u Štýrského Hradce.

**) Máčírna se nalézá nad sladovnou, kdež i půdy prostranné zařízeny. V čele sladovny postavena jest strojírna a dva hvozdy (dvoupatrové).

tak zařízen, že když ječmen do 20. komory dojde (tudíž v 10 dnech), slad syrový nabude žádoucího vývoje a rozloučení.

Z 20. komory vyhodí se na vyvýšenou zídku upravenou vedlé otvoru k vytahováku na hvozd.

Každá komora pojme 15 *hl* ječmene a jest tudíž možná výroba v 10 dnech na každém pořadí 2krát 15 × 10krát = 300 *hl*, celkem 600 *hl* sladu na ploše 400 m^2 (v čemž počítány i chodby), což značí proti obyčejné sladovně úsporu místa jako 1 : 3. *) Práci předělávání, vlastně přehazování vykonají 2 lidé (po každé straně), aniž jim třeba zvláštní zručnosti.

Dohlídku vede zkušený sladák, jemuž pomáhá to, že při „otevřené“ sladovně dle potřeby a vůle řídí vzrůst a že se přesvědčiti může lehce a pohodlně o průběhu jeho.

Vzbuzenou činností exhaustorů nastane proudění vzduchu, jenž ze sladovny prochází hromádkami, odkudž odbočkami a pak hlavní rourou k exhaustorům (jich ssáním) se přivádí, aby kanálem vypouštěcím došel vyhostění.

Vyssáním vzduchu ze sladovny těsně uzavřené **) nastává silné zředění, jejížto následkem tlačí se vzduch atmosférický v prostor sladovny dvěma průduchy (jedním na každé straně komor), v čelné zdi sladovny v rozměru 1 m^2 se nacházejícími.

Vzduch vstupující ovšem upraví se dle potřeby ve zvláštní věži, v níž vodorovně zavěšené plechy dirkované tak umístěny jsou, že vzduch dole z venčí vstupující probíhati musí křivkou od levé k vyšší zavěšené pravé straně, tu přestoupiti musí opět k vyšší levé atd., ježto vždy *střídavě* nepřilehající patro plechové ponechává otvor jednou po té, jednou po druhé straně. Z patra nejvrchnějšího spadá zvláštní šachtou dolů a pak rovnou kanálem a otvory (v čelné zdi) již naznačenými do sladovny proudem mohutným spěchá. Nad plechy postavená nádržka s vodou (dle potřeby temperovanou) spouští ve věži déšť bohatý z plechu na plech propadající a vlaží, chladí i čistí atmosférický vzduch, by pak připraveny náležitě vzbuzený život zrna mocně a se zdarem provázeti a podporovati mohl. ***)

Byl jsem svědkem ve Völcknerově sladovně Puntigamské zdařilé práce v měsíci září 1882 a mohl jsem průběh klíčení ve všech stadiích postupných posouditi. Mohu po pravdě dosvědčiti, že shledal jsem výkon i zařízení hodné velmi příznivé kritiky.

Se zvláštním pocitem vstupuje sladák do sladovny budoucnosti a mile překvapen zatají dech v místnosti, kde důmysl lidský dosahuje patrného úspěchu v nepoměrném zdokonalení práce naší nejdůležitější!

Příjemné dušené světlo modravé †) — proudění velmi čistého čerstvého a vlhkého vzduchu, silná vůně osobivá z účinného živobytí „mladíků,“ zevrubná čistota, spořádanosť a lehký přehled celého pochodu — vzbudí nejen v pivovarníkovi alebrž i v každém navštěvovateli vznešené rozechvění a nezapome-

---

*) Když na *hl* ječmene počítáme 1·5—2 m^2 na obyčejné sladovně, potřebí by bylo na 600 *hl* plochy 900—1200 m^2.

**) Četná okna (22) a dvéře jsou zadělány co nejlépe. Silné tabule oken jsou výtečně zakytovány.

***) Vypočítáno, že v každé hodině prochází sladovými vrstvami v humně Puntigamském 14000 m^3 vzduchu; ježto pak celá sladovna 1200 m^3 obsahuje, mění se v hodině 12krát (tedy každých 5 minut všechen vzduch se obnovuje). Za příčinou ustavičného proudění vzduchu vrstvami sladovými shledala se potřeba, i mezi klíčením je ještě vodou přikropovati, a pořízena k tomu účelu dirkovaná stříkadla, jež ve velmi jemném dešti (spíše mžením) vlhkosť vzduchu zvyšují.

†) Tabule jsou ze skla violově zbarveného. Víme, že se připisují této barvě příznivé účinky na klíčení, kdy procházející světlo láme se v paprsky lučebně nejčinnější. Otázka účinku světla dosud ostatně platně rozřešena není. V mé praxi osvědčilo se dobře pološero způsobené zavěšením záslon (z pytloviny). ***Klíčení v přírodě bez účinku světla zdárně se vyvinující nám za pravzor sloužiti musí***

nutelný obraz; neboť *zde radostně cítíme možnosť dosáhnouti správného výrobku v urovnaném, v přesném, v bezvadném a vždy stejném a na okolnostech nezavislém sladování, poskytujícím pak ovšem pevný, žulový základ k celé další stavbě, k celé ostatní práci naší!*

Hvozdění sladu.

Poznavše průběh sladování, a jakožto výsledek správného výkonu toho: vlastnosti dobrého sladu syrového, sledujme dále i prostředky, jichž potřebí k tomu, aby polotvar náš ve vrcholi vývoje v hodnotě jeho nejlepší se zachoval. Syrový slad totiž sobě ponechaný nedal by se zadržeti v pokračování vzrůstu, — rostlinný život jednou vzbuzený, *ničím neobmezen*, vyvíjel by činnosť svou na útraty součástek a tedy na újmu hodnoty sladu, — a pakli potřebné okolnosti nedostačují, tu zase velmi ochotně by převzala plíseň a hniloba zhoubné dílo dokončení zkázy.

Hlavní součástka syrového sladu, *voda* (obsažená v množství průměrném ku 40%), jest onen sprostředkovatel dalšího života zde zkázu podmiňujícího a tudíž činitelem, s nímž počítáno býti musí. Nadbytečnou vodu *odsušením* sladu za pomoci tepla (od 20^0 do 80^0 R.) na zvláštním zařízení „na hvozdu“ ze zrna sladového pozvolna vypudíme, tak že v sušeném sladě z obsažených 40% setrvá pouze $1\frac{1}{2}$ až 5% vláhy.

Celý process představme si krátce tak, že na lískách hvozdu rozestřeným sladem syrovým prochází oteplený vzduch — kterýž přijímaje vodu uniká parníkem do vzduchu.

Snadno nahlédneme, nejen že vypuzením vláhy „*sušením*“ získáme výrobku stálejšího, k uložení delšímu schopného, ale také že vnitřní změnou, která působením tepla — „*hvozděním*“ — v citlivých součástkách sladu vzniká, dosáhneme konečné jeho úpravy k potřebám pivovarským; neboť *veledůležitý* výkon sušení (hvozdění) rozhoduje nejen o trvanlivosti a hodnotě sladu, ale i o hodnotě a *charakteru* výrobku konečného, *vžlyť tři speciálné ve světě čelící směry práce pivovarské*, **český, vídeňský a bavorský** *zakládají právě svůj ráz na způsobě a provedení v sušení a hvozdění sladu*, ba možno tvrditi, že začasto i při stejném směru, ale za různého provedení (případně i za různých systémů hvozdů samých) původ svůj chová šíře známý „zvláštní“ charakter piva jednotlivých závodů.

Tak ale jako správní hvozdění závažného významu dostupuje, celému dalšímu průběhu (vaření a kvašení) velice nadlehčujíc, tak zase nepromyslně provedeno přivádí pivovarníkovi nezdar, nesnáze, bezpočetné obtíže, ano zkázu a často nenahraditelné ztráty.

Zevnější a vnitřní změny sladu hvozděného.

Ve srovnání s ječmenem vedlé *vnitřní* či chemické změny shledáme změnu i ve fysikálných či *zevnějších* vlastnostech sladu hvozděného a sice:

1. *v barvě.* Za stejných okolností stupeň barvy pluchy řídí se způsobem máčení, jakostí vody a konečně barvou ječmene. Barva sladu jest vždy tmavšího odstínu a hlavní tóny jsou zasmušilá, šedivá a hnědá — (u ječmene bílá a žlutá až žlutohnědá s patřičným životním leskem).

Bílé světlé ječmeny poskytují i světlejší odstín u sladu z nich vyrobeného, ječmeny z „vypršených“, „vzrostlých“ světlejší barvu odstínu šedivějšího (smutného), lesku úplně postrádajícího.

Domáčením na humně získané slady vykazují barvu tmavší, „přirozenější,“ ječmenové podobnější, se skrovným leskem. Obyčejným máčením povstanou slady (ve vodě *měkké* máčené) světlohnědé s hlavním tónem *šedivým, bezlesklým,* „smutným“ — *ve tvrdé* pak vykazují slady ještě hlubších „hnědších“ odstínů

než s domáčením na humně.*) Kde zboží celkově v hromadách na půdě uloženo, jest z daleka rozdíl postihnouti: kde slad, tam převládá hnědý neb šedohnědý — kde ječmen, tam žlutý odstín barvy.

2. *Váha prostá* se zmenšuje. (Viz o ztrátě sladovní.)

3. *Objem sladu* se mění — a sice (k poměru ztráty sladovní) se zvětší. (Viz o ztrátě sladovní.)

4. *Váha měrná* vzrůstá.

5. *Vůni osoblivou* nepoměrně příjemnější syrového přijímá zejména intensivně od stupňů 50° R. dosušený slad — a postupně charakteristicky se zvyšuje a odstiňuje.

6. Příjemná *zasládlá chuť* sladu čistá značí o dobrém rozloučení a hvozdění vedle

7. *křehkosti* bílku jako plínka bílého. Mezi zuby již velejemným stisknutím rozdrtí, „rozsype“ se dobrý slad v moučku, aniž nejmenší odpor způsobil.

8. *Šídlo zřetelně* pozorovati můžeme pod pluchou, pokud se vyvinulo.

9. *Suché kořínky* (květ) lehce se oddrolí od zrna. Po odloučení kořínků nalézáme ovšem špičku zrna sladového rozevřenou se stopy kořínků.

10. *Plucha* změnila vráskovitosť a velmi lehce se dá od bílku odloupnouti. Na ječmeně zralém a suchém na straně rýhy pozorujeme husté drobné příčné vrásky, jichž na sladu více nepostihneme — plucha sladu jest vyrovnaná a pozorujeme jen jednotlivé větší záhyby zejména po straně a blíže šidélka, patrně že ze zrna části součástek ubylo. *Neklíčící* zrnko usušené podrží ony příčné a četné vrásky pluchy a možno každé dle toho i lehce poznati.

Chemické poměry nejsou částečně dodnes zevrubně proštudovány.

1. *Váha* sladu sklesne, jak jsme již podotkli, na 3 až 5%, při sladech vysoko a dobře dosušených i na 1½ až 2%.

2. Vlivem diastásu vznikají na útraty *škrobu* zplodiny pochodu zcukrovatění: *amylodextrin, dextrin* a skrovná část *cukru.*

3. Nemalá část bílkovin přechází z vidu rozpustného v nerozpustný, s čímž souvisí i

4. že cukrotvorná mohutnosť diastasu se umírňuje (syrový slad jest nepoměrně větší mohutnosti v účinku) a to v poměru, čím vyšší jest teplota, při níž se dosušuje (jako po vídeňském a bavorském způsobě)**). Ph. Andrae praví: „Čím vyšší teplota odsušení (konečná) a čím déle se vydrží při ní, tím více klesá cukrotvorná mohutnosť fermentu sladového.“

---

*) Vody máčecí ze štoků vypouštěné liší se valně dle jakosti vody. Měkká voda silně pluchu vyluhující dává první dvě odtékající vody *silně* zbarvené (hnědé), kdežto při tvrdých první poněkud zbarvená, druhá již valně probledlá z ječmene ztéká. Tím se vysvětluje barva sladu ve měkkých neb tvrdých vodách máčených.

**) Th. Langer uvádí v „Allg. Zeitsch. f. Bierb. u. Malzf. 1883. str. 309.“ několik výsledků týkajících se cukrotvorné mohutnosti sladů pocházejících z *renomovaných* pivovarů, jež zde podáváme.

	Čas potřebný ke zcukrovatění minut	Extrakce sušiny sladové procent	Cukru v extraktu procent
Český slad (*nízko* odsušený mezi 48—55° R.) . .	*10*	*82·29*	*72·91*
„ „ „ „ „ „ . .	*20*	*80·77*	*69·99*
Slad (po *vídeňsku* „ „ 60—70° R.) . .	22	79·33	65·16
„ „ „ „ „ .	25	77·66	63·68
„ „ „ „ „ . .	30	77·31	63·85
„ „ „ „ „ . .	30	79·32	63·96
„ „ „ „ „ . .	40	78·91	65·55

Langer praví, že považuje slad v extraktu za *velmi uspokojivý*, když v 10—20 minutách času zcukrovatění vykáže na 78% výtěžku (na sušinu sladovou počítaje) a tudíž 22% vyluhování neschopných látek (mláta atd.). Slady takové mohou ve velkém 66% extrakce vykázati. Slady nízko odsušené (po českém způsobě) poskytují ještě větších čísel, ježto sladováním získaný diastás v nich i nejvíce ušetřen zůstane.

5. Nastává proměna a ztráta *tuku* (jehož proměně připisuje se osoblivá vůně sladu).

6. Část *popelnin* přechází ve vid nerozpustný. *)

7. Při vyšším ohřátí z utvořeného *cukru* povstává *karamel.*

8. Konečně *kyselost* sladů stoupá. (Viz str. 246).

Mnichovská zkušebná stanice shledala při zkoušce 7 sladů kyselost od 0·1881 až 0·4705. *Lintner* považuje u dobrých sladů v % kyseliny mléčné 0·2 až 0·3 za obyčejnou a správnou číslici.

Že by hvozděním bílkoviny částečně podlehly proměně ve formě *peptonů*, tomu odporují dnešní výzkumy. Dr. *Fr. Ullík* tvrdí, že ve sladech normálně vyvinutých nemohl peptonů konstatovati a že tyto teprve processem vaření jako součástka mladin z bílkovin sladů se tvoří. **)

Obraz těchto proměn fysikálných a chemických doplníme sobě ještě dalšími změnami, jež povstati musí, provede-li se hvozdění *nepromyslně.*

Když při sušení teplota nepoměrně ku vysýchdní sladu stoupá, tu za dostatku ještě vyšší vláhy (syrovosti) sladu společným účinkem tepla zvýšeného (od 46° R. počínaje) na vrub hodnoty jeho, tvoří se

1. *ze škrobu maz* — který dalším usušením dokonale ztvrdne. Slad tímto zlem postižený pokřtěn případným jménem *„kamenáč,"* neb jeho bílek jest v skutku kamenný. Sladáci praví také: „slad jest tvrdý jako hřebíky". Kamenáč vzdoruje rozkousnutí i rozloučení při další práci, způsobuje obtíže a přivádí v každém ohledu ztrátu.

Vysvětlíme si úkaz ten, připomeneme-li sobě vlastnosti škrobu. Škrob za přítomnosti vody ohříván bobtná, zrnka škrobová se trhají, vnitřní části přijímajíce mnoho vody roztrhnou povrch, až utvoří se ze škrobu průsvitný jednotný rosol, *„maz škrobový,"* jenž odsušen zrohovatí, *ve vodě více nenabobtná a cukrotvornému účinku diastásu dokonale vzdoruje.*

2. Že hvozděním trpí *diastatický ferment*, a sice čím vyšší byla teplota při hvozdění, známo nám, ale tím větších ztrát ve vzhledě tomto doznáme *za okolností, které podobny jsou jako při tvoření se kamenáče* t. j. když *předčasně* syrový slad vyšší teplotou odsušujeme. Rozpustné bílkoviny se srážejí, „koagulují," postupně dle výše teploty a to tím více, čím při tom vlhčí ještě slad jest.

Brown a *Heron* k náhledu svému o diastatické síle, jíž si představují ne jako působení jedné látky (diastásu), ale jako výkon srážení schopných t. j. rozpustných albuminátů, uvádějí příklad, že v extraktu sladovém vyloučení klků bílkovin jest patrné již při *ohřátí na 36° R* a postupně až *do 76° R.* se stupňuje. Při 64—65° R. diastatická síla extraktu sladového jest úplně ochromena.

Jako ve vlhkém stavu vysoce citlivým, tak opět v *suchém* stavu jest diastás schopen ovšem houževnatosti velmi značné, i přesvědčil se Dr. Krauch, že několikahodinným ohřátím na 80—100° R. ukázal jen poněkud oslabenou, ale přece dosti silnou mohutnost cukrotvornou.

Slady nerozvážné při hvozdění předčasně *přehřáté* poskytují tudíž i v této příčině ztrátu tím citlivější, že veškeré snažení a vrchol úkolu sladování (dosíci

---

*) Připamatujme si také, že část popelnin ječmene ztrácíme při processu máčení a část velká v kořínky (květ) přechází.

**) Podáváme rozbory ječmene a sladu dle Lermera. (Steinovo nalézáme na str. 245).

	Ve 100 částech dle váhy suchého ječmene	88·81 č. dle váhy suchého sladu
škrobu	63·43	48·86
bílkovitých látek . . .	16·25	15·99
dextrinu	6·63	6·86
cukru	—	2·03
mastného oleje . . .	3·08	2·50
vlákniny	7·10	7·31
jiných součástek . . .	1·11	3·16
popele	2·40	2·10
	100	88·81

Vyňato z Thausingova díla: „Theorie und Praxis der Malzbereitung und Bierfabrikation."

totiž materiálu na diastás bohatého) — jedinou nedbalostí dokonale zmařiti můžeme.

Z pozorování znamenitého zymotechnika dr. K. Lintnera však sluší vyjmouti vzácný příspěvek k posouzení veledůležitého výkonu hvozdění, že sražení bílkovin nastati může při zvýšení teploty i tehdy, kdy obsažená vláha sladu nestačí sice k povstání sladu kamenáče, ale dopomůže k sražení velké části účinných bílkovin.

Mladiny vyrobené z takových nevčasně přehřátých sladů vykazují **složení chybné**, *poměr cukru k necukru jest nesprávný a nepravidelné kvašení i vykvašení, čistění se, netrvanlivosť piva jsou následky, jež se horší ještě postupem, jak necukry v mladině nepoměrně stoupají* na základě nedostatku diastatické síly, která stačí sice na tvoření se dextrinu, ale nedostačuje na další proměnu v potřebné množství cukru. *)

O zřízení hvozdu.

Dříve býval hvozděn slad přímo zplodinami hoření, kteréž z peci rozváděly se pod lísky, na nichž slad syrový „nastřen". Kouř teplý procházel vrstvami sladovými a nasycen parami vodními unikal „lapákem" (komínem) do vzduchu.

Zřízení hvozdu takového bylo jednoduché a sestávalo z peci jako zdroje tepla, odkud kouř veden pod lísky, jež buď střechovitě (pak se hvozd jmenoval „valach") aneb i vodorovně („piliár") rozloženy byly. V klenutí nad hvozdem umístěn lapák na kouř.

Bylo to v každém ohledu nehospodárné zřízení s výrobou přičmoudlých sladů. **)

Dnešní naše *hvozdy bez kouře* rozeznávají se tím, že zplodiny hoření využitkují se dle nejlepší možnosti k ohřátí vzduchu (atmosférického) a nepřišedše do styku se sladem odvádějí se do komína, kdežto jimi *oteplený vzduch čistý vrstvy sladové prostupuje a suší.* ***)

Hvozdy tyto (též dle původu svého *anglické* zvané) sestávají v podstatě:

1. *Z peci* chamotkami vyzděné, v níž na roštech palivo se spaluje a tudíž teplo potřebné se vzbuzuje. Jako při každém topení, tak i zde velikosť plochy roštů řídí se jakostí jich a potřebným množstvím paliva t. j. tepla v určité době. †)

2. *Z rozvodu tepla.* Tato důležitá část hvozdu různě se provádí a vrchol snažení se jeví v tom, by teplo zplodin hoření co nejlépe a účelně se využitkovalo. Rozvod tepla sestává nejvíce z kolmého „kanonu" z litého neb plechového železa (a obyčejně chamotkami vyzděného), do něhož z peci zplodiny hoření vstupují, ježto kanon přímo s topením souvisí. Kolem tohoto „ohněvodu" rozestaveny jsou roury železné (kouřevody), jichž hlavy s (čtyřhranným v průměru) věncem dole i nahoře jsou spojeny a kterýž věnec na dolejším konci společný, *na hořejším* rozdělen, roury „kouřevodu" na dvě části půlí.

---

*) Z 250 zkoušených sladů vykázalo 99 poměr cukru k necukru v mladině *výtečný*, 94 *dobrý* t. j. ještě dostatečný, a 57 *špatný*. Jaká to různosť, z níž poznáváme, že hvozdění není tak uváženo u pivovarníků, jak toho velká důležitosť zajisté pilně vyžaduje. Chatrné pivo jest pak výslednicí nedbalosti hvozdy.

**) Ještě před 20—25 lety byly u nás v činnosti a mnohý čtenář se upamatuje na piva s intensivní příchutí „čmoudovou". Sladovník, jenž obstarává práci při sušení, dnes ještě posměšně místo „hvozdou" pokřtěn bývá pojmenováním *„čmouda."* — V Německu ještě na jednom místě (v Graetzu) hvozd s kouřem se nalézá, a dle zpráv pivo Graetzské doznává četných příznivců.

***) První hvozd bez kouře v Čechách postaven r. 1804 inženýrem Vítkem v Buštěhradě, (v Lichtenthale u Vídně již r. 1802 architektem Jos. Hardmuthem).

†) Počítáme na usušení 100 *kg* sladu (či asi 2 *hl* dle objemu) průměrně 24—30 *kg* uhlí střední jakosti. Inženýr O. Krell udává spotřebu k usušení 100 *kg* sladu (ze 170 *kg* syrového) 30 *kg* uhlí, Th. Langer 17—19 *kg*. Rozdíl připočísti dlužno různým zřízením hvozdů atd.

Zplodiny hoření vnikají z hlavy kanonu — „bubnu“ — spojovací rourou do věnce hořejšího na dvě části rozděleného a zde jednotlivými rourami, na této půli zapuštěnými, musí opět dolů směrem kolmým, kdež opět sejdou se ve věnci společném dolejším a tam tahem nuceny vbíhají na opáčnou stranu do trub nalézajících se ve druhé polovici kouřevodu a těmito kolmo vzhůru dospějí do půle věnce vrchního, odkudž po dokonané vykázané cestě přímo pak vedeny jsou do komína.

Celý tento rozvod tepla obehnán jest zdí, v níž umístěny jsou na dolejším konci otvory pro přístup vzduchu opatřené dvířky neb šoupátky železnými, aby mohutnosť přístupu jimi dle potřeby mohla býti regulována.

Otvory jsou dvojího způsobu, a sice jedny, jež jdou přímo ke kouřevodu a ohněvodu, prolomeny jsou ve zdi ve směru vodorovném, a jsou to tak zvané *teplé tahy* (nebo vzduch přistupující přijímá teplo prouděním kolem soustavy rozvodu tepla). Druhé pak vyzděny jsou *ve zdi* samé v kolmém směru ku hlavě a věnci rozvodu tepla — aniž vzduch jimi proudící s kaloriférem může ve styk přijíti. Pec s ohněvody a kouřevody jest obyčejně umístěna pod zemí. Ve výšce asi 1 *m* od hlavy kaloriférů sklenut jest prostor mezi hlavní a kaloriférovou zdí tak, že dlažba nad klenutím místnosti nové v přízemí se nalézá i nazván jest prostor pod lískami:

3. *podlisčí či psínek.* Jméno podlisčí samo svědčí, že jedná se o prostor mezi lískami a kaloriférem, a sice o prostor, v němž vzduch oteplený se studeným se stýká a kde určenou pouť společně nastupují.

Kolem hlavy a věnce vyčnívajícího pořizuje se zeď, v níž na spodní části (nad dlažbou) končí průduchy studeného vzduchu. Nad těmito studenými tahy ponechány otvory pro teplý vzduch a jsou vyzděny výše jen sloupky na stříšku ochrannou jehlancovité neb kuželovité formy ze železného plechu, by propadávající suché kořínky sladové — *„květ“* — nemohl na horké roury a kanon vpadati a zplodinami spálením povstalými slad se sušící znešvařiti. Květ spadá na dlažbu v podlisčí, odkud časem se sbírá a na půdy odnáší.

V podlisčí veden jest spojný kanál (pro kouř) z druhé polovice hořejšího věnce kouřevodu do komína ve zdi hlavní založený.

Kde jsou kaloriféry v ležatém směru nebo kde oba systémy spojeny jsou, nalézají se v podlisčí.

Roury kaloriféru nejsou pak kulatého průřezu, nýbrž formy trojhranu ostrého a vůbec s hranou vrchní střechovitou. *)

Studený vzduch a případně, kde kolmý ohněvod, i teplý, přivádí se v podlisčí kolmými trubkami — „varhánkami“ — k dalšímu ohřátí. Kolmé tyto trubky opatřeny jsou rovněž stříškami na zamezení vpadání květu.

Počátek kaloriféru (kouřevod jest pak zavěšen buď na nosníkách lísek nebo podepřen železnými tyčemi ve dlažbě zapevněnými), ježto nejteplejší zplodiny hoření přijímá, musí nejdále od lískové plochy vzdálen býti a postupně se zvyšuje v zátočkách veden tak, že poslední část vbíhající do komína nejblíže lískám zavěšena jest. Rovněž k vůli stejnoměrnému rozdělení tepla jsou trouby kouřevodu při počátku největšího průměru a ouží se poznenáhlu postupem ke konci vedoucímu kouř do komína.

Kouřevod *ležatý* v podlisčí zařízený chválí si zejména Vídeňští a Bavorští sládci, neboť zde mimo oteplený vzduch *i přímo sálající* teplo kaloriféru vydatně účinkuje.

4. *Lísky* **) nalézají se (v našem popise asi obrazně) ve výši prvního poschodí — a jest to vlastní prostor, kam slad syrový, k hvozdění určený se

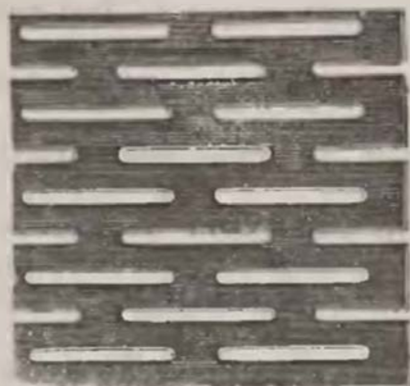
---

*) Aby květ nemohl na horkých trubách kouřevodu ze zachytiti (a hořeti).

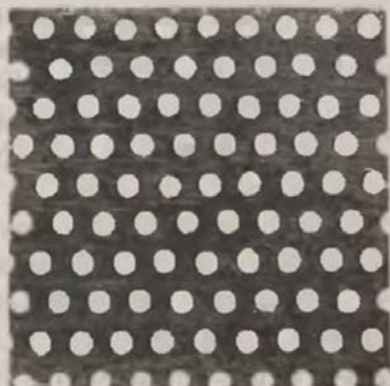
**) Lísky podržely jméno od původního materiálu upotřebeného, neboť bývaly pleteny z prutů „lískových.“

„nastírá“. Lísky tudíž musí na pevném podkladě spočívati a jsou proto přinýtovány na tyčích železných, ležících na nosníkách ze železa ve zdi hlavní zapuštěných.

Lísky samy musí hlavně mimo rovný a pevný podklad na slad (aby obrácení sladu ruční neb strojnou silou dobře vykonati se mohlo) poskytnouti i plochy volné či prostupné (40—45%) t. j. důstatek otvorů nutných, by sušicí činitel, oteplený vzduch, vydatně vrstvou sladovou pak procházeti mohl. Materiál, z něhož lísky se vyrábějí, jest dnes výhradně železo, a sice buď jsou to plechy dirkované (buď kulatými o 2—3 *mm* průměru nebo podélnými otvory, obr. 139. a obr. 140.), aneb jak obecně oblíbeno, i z příčin *nejznačnější plochy prostupné*,

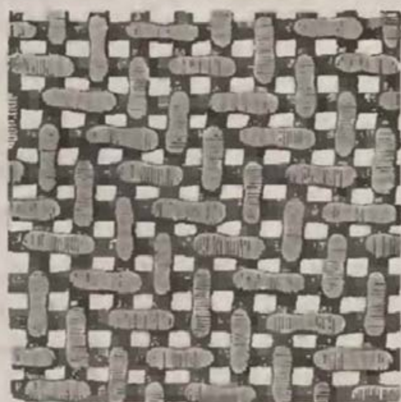


Obr. 139. Lísky ze železného plechu (s podélnými otvory).



Obr. 140. Lísky ze železného plechu (s kulatými otvory).

lísky upletené z drátu železného (při kterémž pletivu válcováním stejnější plochy rovné se nabude), obr. 141.*) Mimo tyto druhy jsou lísky z kulatého drátu rovnoběžně zatáčeného na kulaté tyče, obr. 142., aneb lepší, kde dráty formy nože (nahoře ploché, dolů ostře vybíhající) rovnoběžně se pokládají a na tyče



Obr. 141. Lísky z drátěného a válcovaného pletiva.



Obr. 142. Lísky z drátů kulatých

přinýtují. Spojení lísek jedné k druhé musí býti přesné (musí přesně přiléhati beze spárů) a kolem do kola po stěnách hvozdu končiti se obrubou plechovou, aby zeď se otlouci nemohla při práci (obracování, sbírání atd.).**) Pakli má hvozd jen jedno patro lísek, tak zvaný *„piliár“*, jest prostor nad lískami zklenut.

---

*) Lískám těmto vytýká se obtížnější čistění a snadné zacpávání se otvorů. Přes to však předce chválí se všeobecně, poněvadž všechny ostatní vykazují menší plochy volné.

**) Při dvojáku pořizují se dva otvory spouštěcí v lískách samých, by slad na polo odsušený mohl se spustiti na spodní lísky k hvozdění.

U prostřed klenutí ponechán otvor, nad nímž postaven parník, jehož středem železný konec komínu společně probíhá. Značně ještě teplý kouř unikající komínem ohřátím parníku a vzduchu prostupujícího zvýší a ulehčuje vydatně průtah.

Pod ústím parníku jest zavěšena na kladkách puklice sloužící jakožto sběratel sražených par. Puklice vybíhá v trubici (v táhlo) dostatečně dolů vedenou, i možno zde nashromážděné srážky (stává se tak jen ve vzácných případech) vypustiti. Obyčejně kapka osamělá na teplé a velké ploše puklice se opět v páry mění a na novo parníkem uniká. Puklicí touto můžeme napomáhati regulování tahu, přitáhnutím neb plným otevřením ústí parníku.

V novějším čase sestrojil inženýr Lipps *) na konci komínu samočinné chránidlo průvanu volného či lepšího tahu, jímž brání účinku proudění (tlaku) větrů (jak říkáme, když nám vítr kouř, páru „sráží" nazpátek). Podobné chránidlo automatické volnějšího tahu par jest E. Witschelovo. **)

Dvoják liší se od jednoduchého piliáru tím, že nad prvním patrem jest ještě jedno, tak zvané *„svrchní lísky"*.

Troják nevyhovuje očekávaným výsledkům, i jest do dnes nejrozšířenější dvoják anglický.

Při hvozdu musí všechny otvory (nad svrchními lískami otvor *„k nastírání"* syrového sladu a na spodních otvor ke *„sbírání"* suchého sladu), okna a dvéře (k podliscí, k spodnímu patru a svrchnímu) dobře přiléhati a pořizují se dvojitě vnitřní ze železa — a zevnější ze dřeva.

Má-li hvozd řádně sušiti, jest nejzávažnější zařízení a podmínka: *dobrý tah.*

Musíme tudíž pamatovati, aby hojnosť čerstvého vzduchu k peci přístupu měla a k získání čilého prostupu správné a poměrné rozměry výšky komínu, světlého průřezu jeho — jakož i rozměry kouřevodu a průchodů vzduchových.

Pochybené založení hvozdu nese vinu namnoze na nezdaru mnohého pivovaru a jest třeba při postavení bráti rady jen nejlepších pivovarních techniků.

Obrazec vložený, č. 143., znázorňuje nám dvoják s kombinovaným zařízením kouřevodů (kolmých a ležatých) (konstrukce inž. G. Nobacka v Praze).

AA' topírna s pecí *a* o kanonu a o kouřevodech kolmých, *BB'* podliscí (psinek), v němž se nachází svršek pece *b* s kloboukem a s kouřevody ležatými *c*, jimiž proudí kouř do komína *d*, který opouští u *d'*. *CC'* první či spodní patro hvozdu s lískami *e* a *DD'* druhé či svrchní patro s lískami *f*; *h* jest táhlo puklice pod ústím parníku zavěšené. *F* jest předsíň topírny.

Otvorem *g* vyhrnuje se slad suchý do nádržky dřevěné *i*, z níž se odvádí spodem do transportéru paterníkového *k*, kterýmž se dopraví na odkličovadlo *l* (k náležitému vyčistění). Otvor k nastírání sladu syrového na vrchním patře, jakož i teplé a studené tahy na obrazci zřetelně jsou vyznačeny.

V novějším čase (r. 1880) pořídil německý sládek *Justus Ulrich* z Pfungstadtu nový systém „piliáru", jejž r. 1882 prospěšně změnil a pojmenoval co *„jednopatrový hvozd"*, a možno dnes k výtečným výsledkům hvozdění na základě praktických i vědeckých zkušeností s nejlepším doporučením poukázati.

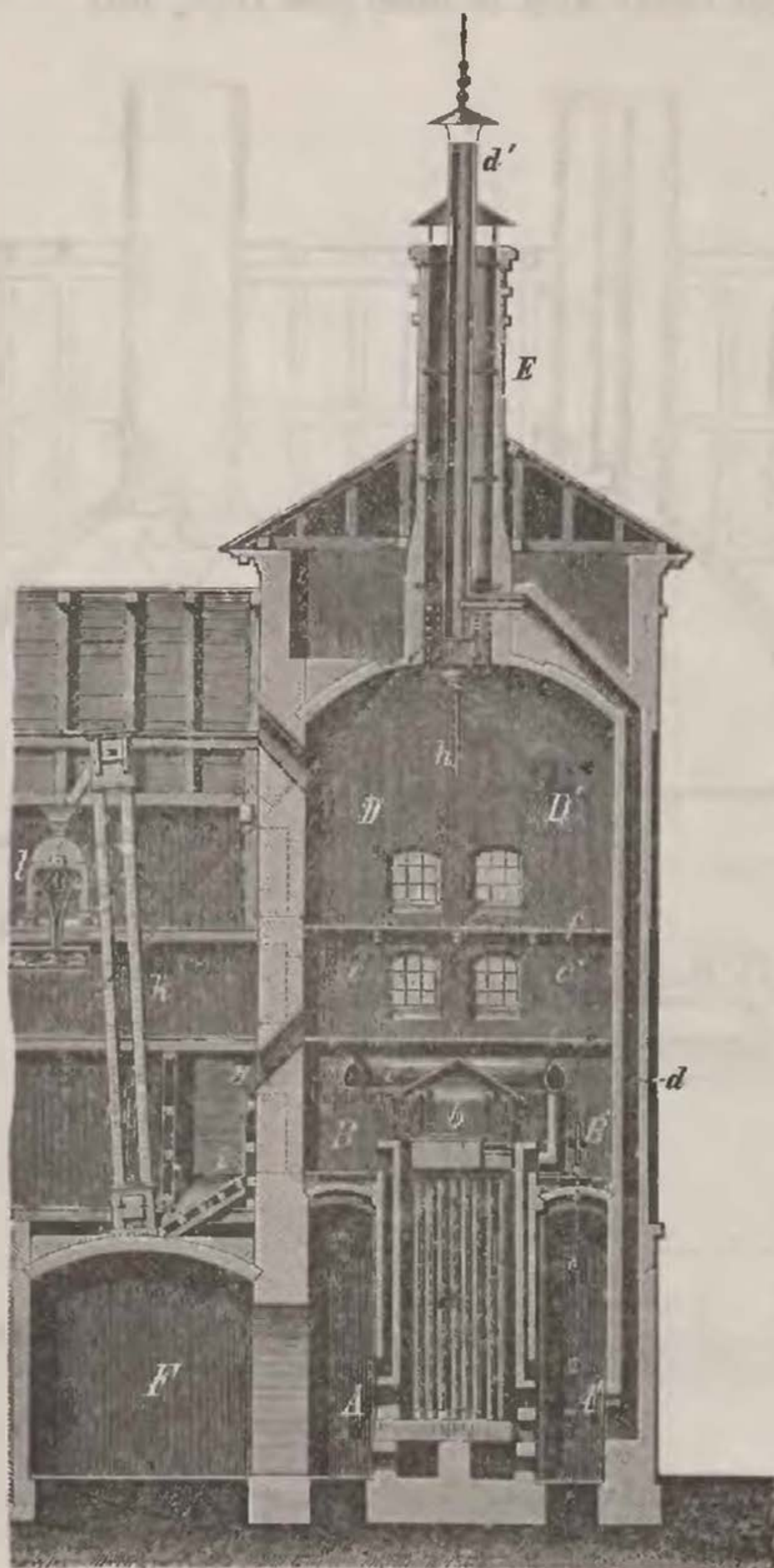
Ulrich jakožto praktik myslící rozdělil sušení a hvozdění dokonale od sebe tím, že vedlé piliáru **na sušení** *stojí druhý jednopatrový hvozd* **„k hvozdění"** *určený.*

Obr. 144. nám znázorňuje Ulrichův hvozd. Pec hlavní umístěna pod sušárnou, vedlé které ještě pec vypomocná pořízena, jíž používá se jen v případech potřeby, aby teploty vysoké za každé doby dosíci se mohlo. Zplodiny shoření splynou pak z této výpomocné pícky se zplodinami z hlavní peci unikajícími, by společným účinkem v kaloriféru teplotu žádanou vydaly. Z peci hlavní vedou se zplodiny hoření do kaloriféru ležatého pod *hvozd* vlastní, jejichž teploty *malá* část využitkuje se k ohřátí vzduchu pro sušírnu.

---

*) Allg. Zeitsch. f. Bierbr. u. Malzf. str. 94 r. 1881.
**) Allg. Zeitsch. f. Bierbr. u. Malzf. str. 95 r. 1881.

Vedlé „varhánek“ pro teplý vzduch jsou rozestaveny i průduchy pro vnikání studeného vzduchu venkovského buď k úkolu válení sladu přes noc nastřeného (účelněji slad syrový oschne proudem vzduchu než na valečkách, o nichž v stati o práci na hvozdě blíže promluvíme), buď k regulování teploty,

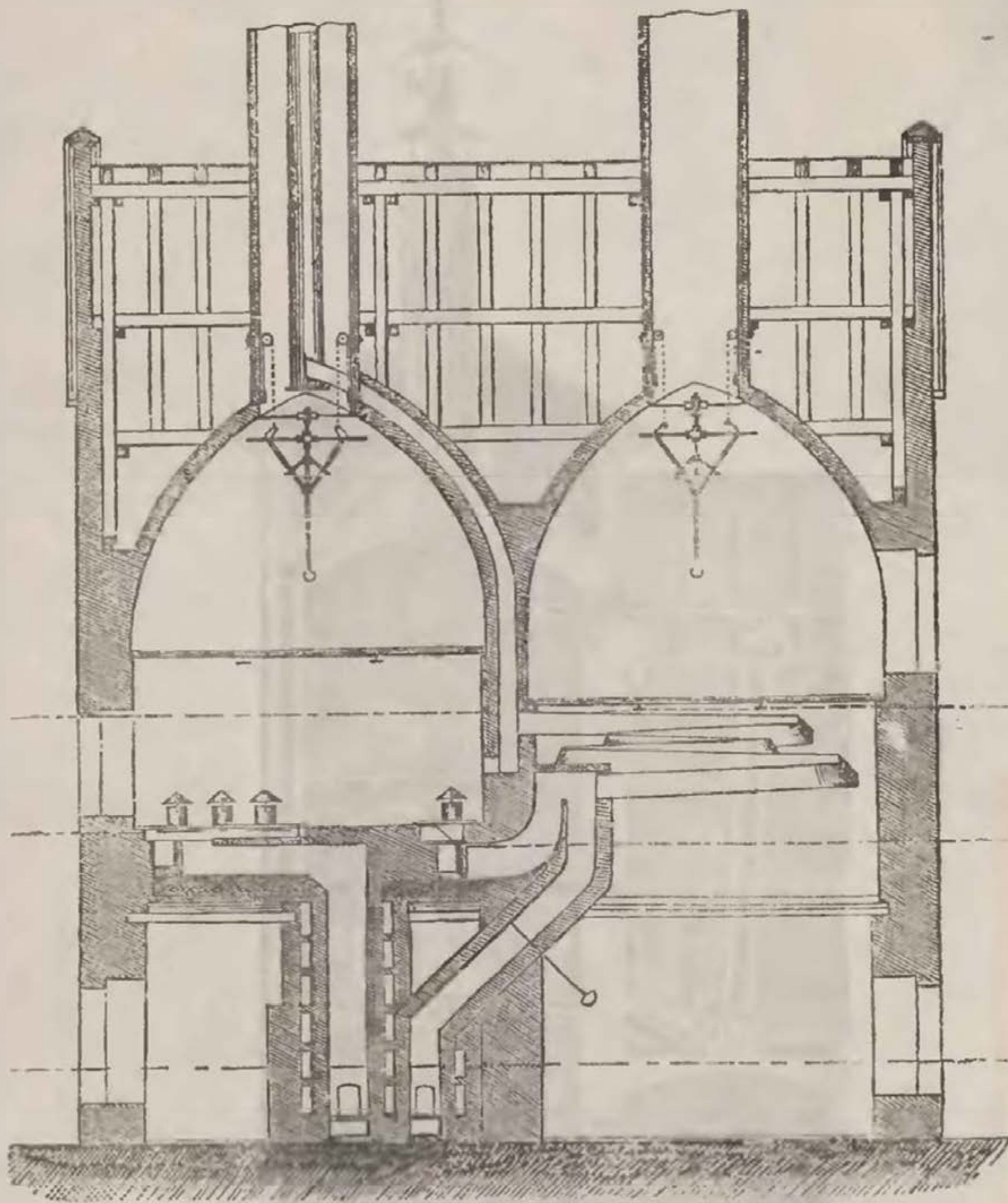


Obr. 143 Hvozd dvoupatrový (dvoják).

když potřeba káže. O důstatek přístupu vzduchu a prostranný paruík správně postaráno, aby tah byl dokonale uspokojivý.

Lísky v sušírně jsou výše založeny, aby vyschlý slad lehce přepraven býti mohl na vlastní hvozd — jehož lísky níže se nalézají.

L. Aubry, přednosta stanice zkušebné pro pivovarství (v Mnichově), chválí v každém ohledu průběh i výsledek hvozdu Ulrichova. V sušírně dosáhne se teploty nejvýše do 32° R ve sladu (ve vzduchu 25° R), při kteréž teplotě za 12 hodin vyschlý slad obsahoval již jen 5·92% vláhy, při *zmírněném* prostupu vzduchu pak (za teploty 30° R ve sladu) ještě 11·7% vody.



Obr. 144. Ulrichův hvozd jednopatrový.

Na hvozdě počíná se s 42° R (v sladu 50° R) a dosuší se dle přání.*)

Výhody hvozdu Ulrichova jsou patrné a již rozdělení sušení a hvozdění chová v sobě nepopíratelnou zásadnou a praktickou cenu.

Z popisů hvozdů těchto vidíme, že hvozd tak zvaný anglický v podstatě sestává z peci, z rozvodu tepla, z pořadí lísek a z parníku.

---

*) Sládek Bruntz ze závodu K. Ulricha v Hombergu u Kasselu s největší spokojeností jak o sladech na Ulrichově hvozdě odsušených tak o jich spracování se vyslovuje.

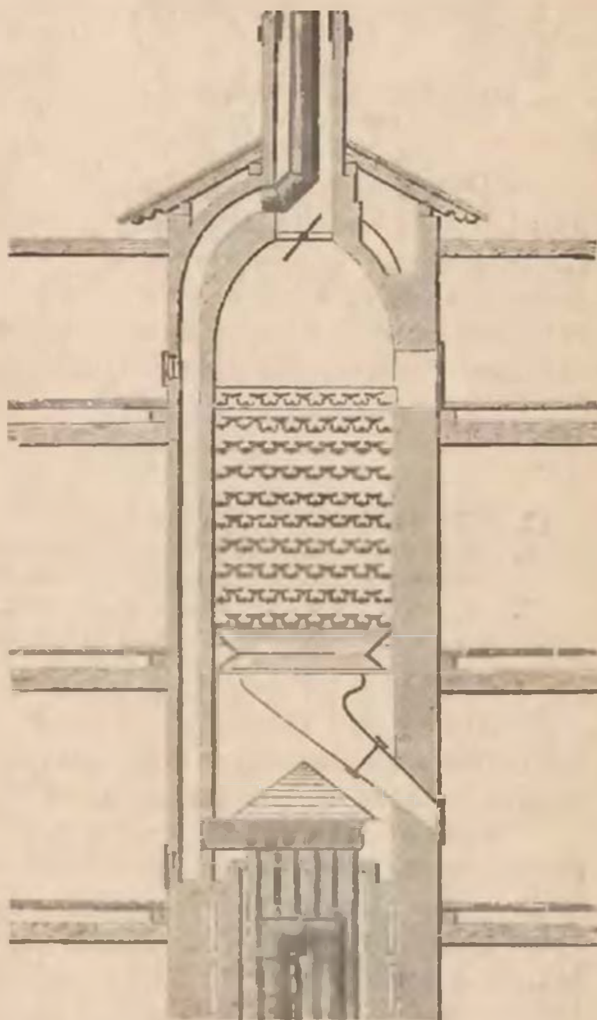
Sušení a hvozdění na nich jest *přetržité*, v přestávkách, nebo při *každém novém nastření* syrového sladu na lísky musí teplota regulována býti zase od počátku, t. j. do nízkých stupňů (28—32° R) ovšem za značných ztrát na teplotě, a opět znova zase vždy docela *ponenáhlu* pak stupně *„odsušení“* se domáháme.

Práce obracování na hvozdě děje se buď ruční silou neb strojnou.

Strojné zřízení *obracovačů* jest ve výkonech osvědčeno a jsou to zejména přístroje *Schlemmera, Weiniga* a *Ritze* — a zvláště odporučitelné již i z humánního stanoviska, kde hvozdění jako dle vídeňského a bavorského způsobu za vysoké teploty odsušovací na zdraví pracovníků škodný účinek jeviti musí.*)

Aby *nepřetržité hvozdění* zavedeno býti mohlo (což v mnohém ohledu výhodné), došlo ke zřízení tak zvaných *mechanických* či *strojných hvozdů* — na nichž ovšem největší změny doznala forma lísek a způsob obracování sladu buď velmi jednoduchý na ruční aneb na strojnou sílu.

Značný počet pivovarských inženýrů obral si vděčný úkol za cíl zdárného rozluštění, ale mnohé návrhy opět zanikly neosvědčivše se; tak Tischbeinův, Tonnarův, Weinbergrův, de Baryho atd., jiných zase jen jednotlivě používáno, aniž rozšíření valnějšího došly; tak Owerbeckův, Kaden-Wittigův (místo zplodin hoření používá páry co činitele sušení podmiňujícího) atd.



Obr. 145. Ječmenův strojný hvozd.

Největšího rozšíření dosáhl *hvozd americký* krajana našeho (nám již známého) *Josefa Ječmena* (obr. 145.).

Ječmenův hvozd jest jako nejlepší předchůdce, jako první obraz hvozdů budoucnosti; neboť zásady *levnějšího* pořízení, dokonalejšího využitkování tepla, šetření zdraví lidského (při práci jinak tak namahavé), nezávislosti na hodnotě pracovníka dnes neb zítra zvítězí ve vzorech plně vyhovujících přičiněním neúmorného ducha lidského!

Hvozd Ječmenův jest v základě podobného zřízení, jaké jsme poznali u klíčidla jeho, nebo toto vzniklo vlastně teprve původně z hvozdu.

Topení (pec, ohněvody a kouřevody) a přístup vzduchu (studené a teplé tahy) jsou pořízeny jako u obyčejných hvozdů. Lísek ve formě pořadí žlábků neb úzkých desek (aneb obou použito) ze železného dirkovaného plechu neb drátěného pletiva (obr. 146. znázorňuje žlábky) jest 8 až 10 pořadí. Více pořadí se nedoporučuje, neboť jsou pak na úkor tahu a tedy celého hvozdění.

---

*) Hvozda (po obrácení sladu v teplotách vysokých) zpocený utře si řinoucí se pot s obličeje a spěchá pak z pravidla po schodech k peci, aby, čeho potřebí buď při topení buď u otvorů ventilace pro vzduch, zařídil. Jak často ještě (ba obyčejně) schodiště i chodby k peci vedoucí tak jsou provedeny, že největší průvan ostrý zde o zdraví lidské neúprosně se pokouší.

Žlábky i desky (jalousie) dají se kolem svých os otáčeti, jsouce v čele a v zadu do stěny aparátu zavěšeny v ložiskách, a sice děje se obracení jednoduchým přístrojem pákovým vždy jedno pořadí najednou, a sice ruční silou pomocí kliky *mimo* hvozd.

Nad nejhořejším patrem se nalézá zvláště zařízený vozík („nastěradlo čili nastěrák") tvaru koryta, jehož pohyb děje se po kolejích železných po stranách hvozdu se nalézajících. Vozík při pohybu nastírá i srovná slad samočinně, načež železným příklopem patro nejhořejší se uzavře.

Obrácení se děje v odstavcích 45 až 60 minutách dle konstrukce hvozdu a způsobu hvozdění. Po každém obrácení nastírá se čerstvý slad *), kdežto slad se sušící vždy o jedno patro níže se převrátí. Než dojde posledního patra, setká se s teplotou určenou k dosušení, a možno jej pak v železné nádržce pod lískami a nad kaloriferem se nalézající vydržeti dle vůle ještě do nejbližší obrátky (aby „došel" patřičně), než na čistidlo a na půdu jej nutno dopraviti.



Obr. 146 Seřadění žlábků v sladovadle Ječmenově.

Zdrželi jsme se poněkud déle při popisu zřízení hvozdu, avšak potřeba poznání jeho vysvítá nejlépe z pojednání známého výtečného odborníka Jul. E. Thausinga **), který upozorňuje na to, jak mnohých ztrát pivovaru nejen špatná soustava hvozdu přináší, ale začasté i když sládek neseznav zřízení případně nového hvozdu pracuje šablonovitě dle obvyklé zkušenosti, nedbaje na změněné poměry, jež vykazují jiný směr u provedení práce tak veledůležité.

Průběh práce „hvozdění".

„1. Málo nastírati ($7\frac{1}{2}$—10 *cm* tlustě).
2. Ze začátku volně topiti a až když slad „z páry" vyšel, když tedy suchý jest, dvěma až třemi prudšími ohni slad „dotáhnouti."
3. Co možná často (obzvláště z počátku, po nastření) obraceti."
Tři pravidla našeho Poupěte vzhledem k sušení sladu.

Výhodnou přípravou k sušení a hvozdění jest *válení* sladu syrového.

Syrový slad vynese se (výnosek) na *valečku*, místnosti to co možná vzdušné (obyčejně nad sladovnou nebo ve výši svrchního patra hvozdu se nalézající), hojnými otvory nad podlahou opatřené.

Vrstva sladu tence (8 nejvýše 10 *cm* vys.) rozestřeného předělává se denně dle možnosti co nejčastěji (4—6krát), a to „větrně" t. j. lopatou mrštně rozhodí se slad, by v zrna jednotlivá se rozlétal.

Častým předěláváním za přístupu vzduchu vyválí se, oschne syrový slad tak, že i více než čtvrtiny vláhy své zbude. Patrně ušetříme při hvozdění paliva, avšak, byť se i tvrdilo, že výlohy zvýšené mzdy a zařízení valečky více stojí, jsme přesvědčeni, že válením sladu *nabudeme úpravy náležité ke správnému a lehčímu hvozdění,* což při důležitosti tohoto výkonu nepoměrně cenné jest a dá se výlohou zvýšenou platně vyvážiti ***). Ovoce zdatného průběhu následujícího hvozdění: slad kyprý výtečně dosušený, hlásá o účelnosti valečky nejlépe.

Velmi účelnou a šťastnou myšlénkou ve prospěch processu hvozdění dosáhli *bratři Wintrové* v Prostějově využitkováním tepla kouře komínem jinak

---

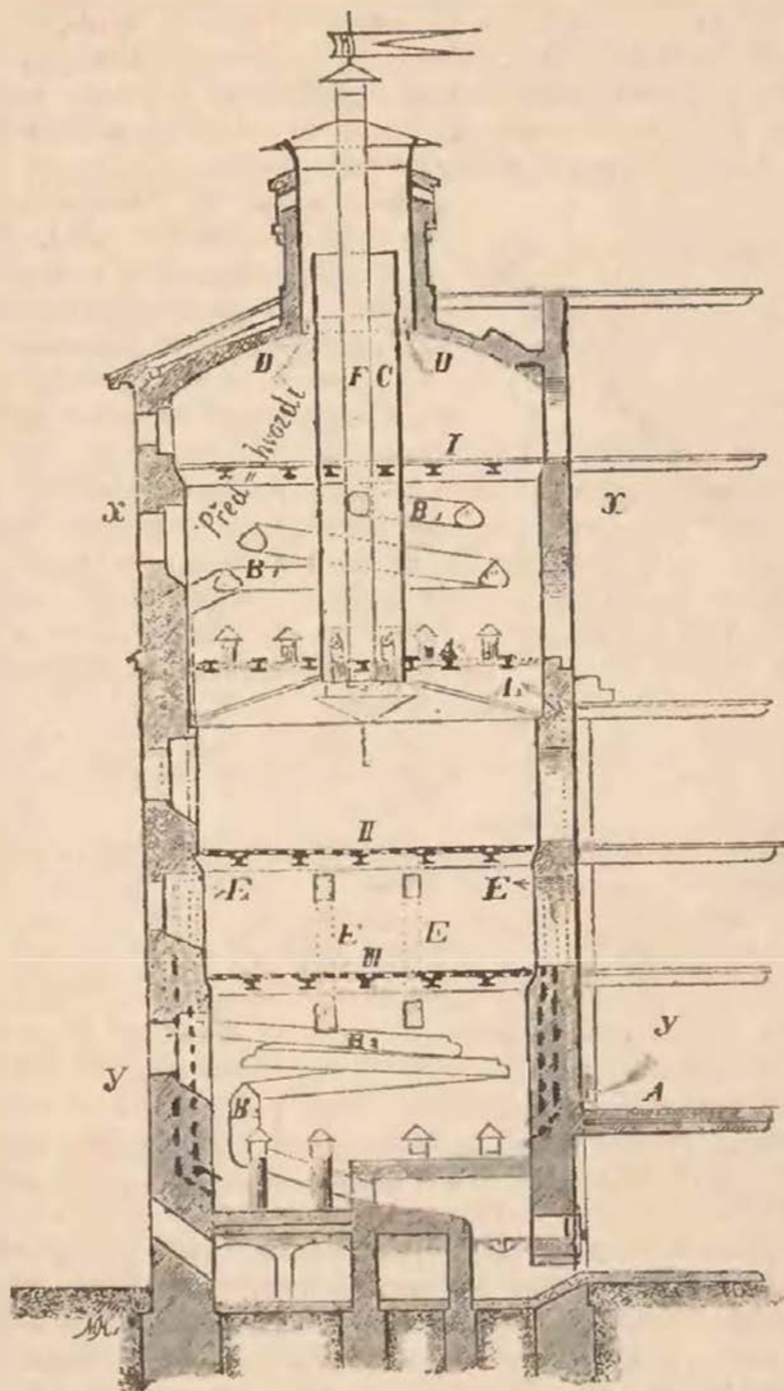
*) Výhodnější jest na Ječmenův hvozd nastírati slad vyválený t. j. na valečce (vzdušné místnosti to zvláštní) častějším větrným předěláváním oschlý, ovadlý, vyválený.

**) Allg. Zeitsch. f. Bierbr. u. Malzf. 1883, str. 571.

***) Každý hvozda znaje ulehčení v práci z válení plynoucí, vítá slad válený na hvozd s potěšením i zase s přesvědčením, že zdaru namáhání jeho se nemine. Sám rád předělá slad na valečce, neb obraty ty hladkým průběhem sušení bohatě má nahrazeny.

(na ztrátu naši) unikajícího, zařízením *teplé valečky* nad klenutím, jímž se hvozd (nad vrchními lískami) uzavírá (obr. 147.).

Kouř vedou jednoduše v potrubí plechovém (kouřevod ležatý) pod lískami,



Obr. 147. Anglický hvozd s teplou valečkou br. Wintrů. B_1 B_1 kouřevod vlastní, B_1 B_1 kouřevod valečky, A_1 tahy či průduchy studené, k nimž přistupuje u A_1 A vzduch. Parník hvozdu C objímá komín F, v nějž pod lískou I. vbíhá kouřevod B_1. Parníkem valečky naznačují šipy u D, kudy vzduch oteplený nasycen jsa párami uniká. — Při tomto hvozdu jsou ještě zařízeny zvláštní teplé tahy E E, jež přivádějí oteplený vzduch, studený pak tahy ve výši studených tahů vlastního kouřevodu založenými bezprostředně pod lísky II., aniž prostupuje vrstvy sladové na I. lískách rozložené, čímž příležitě *průvan vzduchu se vydatně zvýšiti může* a kteréž zařízení rovněž k zlepšení soustavy hvozdu počítati musíme získávajíce *účelného* vyschnutí sladu co dokonalou úpravu k hvozdění vlastnímu. (Můžeme si jen opětně [třeba nám již známou pravdu] připomenouti, že diastáse se zachová u větší mohutnosti, když slad dříve při *nižší* teplotě dozná suchosti neb právě *v přehřátí vlhčího a vlhkého ještě sladu* ztrácí na rozpustné síle diastáse citelně se zvyšuje. — Čím sušší slad k hvozdění vlastnímu [na lísky nejspodnější] odevzdáme, tím lepšího výsledku se dočkati musíme.)

pod něž rovněž vybíhají průduchy studeného vzduchu za příčinou umožnění řadného průvanu a přiměřeného temperování.

Přístavek, v němž pořadí (třetí či vlastně první a tedy nejvrchnější) lísek

zapusteno, jest rovněž zklenut. Parník zvláštní objímá parník z hvozdu vybíhající, v jehož středu se nalézá vlastní komín, jen že kouř do něho uveden teprve z kouřevodu teplé valečky (a to pod nejvrchnějšími lískami).

O sjezdu sládků českomoravských r. 1883. poukázal jsem ku prospěšnosti valeček a že třeba by bylo je nejen nezanedbávati a opouštěti, ale naopak jich zřizovati v zařízení *s důkladným průvanem a náležitým oteplováním.*

V tom ohledu valečka br. Wintrů (obr. 147.) uvítána býti musí od sládků co cenná rekonstrukce hvozdů našich a osvědčuje se také nejen po stránce úspory (sládek Fr. C. Suda sdělil se mnou, že pálí úsporu na palivu více 20%), ale *hlavně* po výkonu **úpravy** sladu k sušení a hvozdění co nejsprávnější. Výhodu teplé valečky poznáváme patrně z fakta, že shledal assistent *Ant. Kukla* v sladě (z třetích lísek [nejvrchnějších]) již jen 25·47% vláhy, se kterou skrovnou měrou počíná sušení na 2. lískách hvozdu samého.



Obr. 148. Teploměr pro hvozdy J. a H. Šebkův.

Nehoda *zatvrdnutí* sladu *vyloučena* a process hvozdění se tím **prodlužuje** ovšem jen k *plnému prospěchu hodnoty výrobku.*

Nastírání sladu buď syrového neb váleného děje se nejvíce otvorem nad hořeními lískami ponechaným. Shozený slad rozloží se stejnoměrně na ploše lískové. (Na *počátku kampagne* nastře se první slad na spodní lísky, kdež pozvolna za hojného průvanu mírně oteplenébo vzduchu (28 až postupně 40° R.) se suší a teprve, když jest „napolo" suchý, nastírá se čerstvý na lísky vrchní).

Na spodním patře vyschlý slad spuštěný z vrchního otevřením dvířek otvorů v lískách ponechaných rovněž stejnoměrně se rozloží a teplota vzduchu zřídí se na stupeň nejnižší 28—34° R.

Měření teploty na hvozdě děje se doposud způsobem velmi nestejným.

Obyčejně teploměr zavěšen jest pod vrchními lískami a zde teplota se odčítává, což při různých konstrukcích hvozdu i při stejné teplotě může vykazovati rozdíly nejčetnější při porovnání s teplotou, jaká v sladě samém na lískách v témž čase panuje, což k značným nesrovnalostem počítáno býti musí. Výtečně poslouží k měření teploty v sladě samém velmi účelný *teploměr J. a H. Šebkův *)* (známých českých mechaniků), jenž vsunut v trojnoži železném postaviti se může libovolně na lískách, kam nám právě milo a potřebno.

Aby pohodlně (bez shýbání se) teplota odečtěna býti mohla, jest ve své konstrukci zlomena tak, že delší koleno nakloněné nese stupnici z daleka zřetelnou a viditelnou [viz obr. 148.]**).

Přístup vzduchu uvede se v činnosť tak, že otvory tahů ponechají se na celý světlý průřez otevřeny), aby počátek sušení spíše průvanem než teplem v pochod uveden byl.

Mírný oheň (hvozda řekne „mám skoro vyhaslo v peci") udržuje se, kdy rozpálený kanon od dosušení sám stačí více, než k udržení teploty začátečné potřebno.

---

*) Praha, Mariánské náměstí 102—I.

**) Jest více systémů elektrických teploměrů, jež do vzdálenosti (ku př. do bytu sládkova atd.) teploty ukazují (tak Sendtnerův v Mnichově, H. Brownův), dále automatický elektrický teploměr Lessingův pro nejvyšší teplotu, samočinný br. Richardů atd.

Obracování sladu na hořejších i dolejších lískách provádí se v určitých dobách buď ruční silou (lopatou „na jeden obrat") aneb obracovači na strojnou sílu, a musí býti hleděno toho, by slad vždy „rovně", stejně položen byl „jako stůl". Když slad „z páry", počíná hvozda topiti s opatrností i zkušenou znalostí dle požadavků peci a soustavy hvozdu.

Stupňování děje se dle nařízení a dle potřeby toho kterého způsobu hvozdění. Hvozdění nastává pak na dolejších lískách za teplot vyšších, až konečně při stupni hraničném „vydrží" dosaženou tuto teplotu nejvyšší jednu až dvě hodiny. Celkem trvá sušení a hvozdění 16 až 24 (i více) hodin, t. j. sušení na hořejších lískách 8 až 12, hvozdění tolikéž na spodních, a poznáváme tu, že při dvojáku teplota lépe se využitkuje než při jednopatrovém. (Ulrichův jednopatrový hvozd zde ovšem velmi čestnou výjimku činí.)

Suchý slad shrne — „shodí" — se, když potřeba od krajů více „do hromady" do prostřed hvozdu a šlapáním klíčky se oddrolí (kde zavedena jsou odkličovadla t. j. stroje čisticí, netřeba toho činiti), načež se do nádržky obyčejně z fošen zrobené „sebere". odkud do čisticích strojů na půdách se nalézajících se přivádí paterníkovými stroji.

Na „ručním" pivovarku děje se *„zbírání"* tak, že shodí se slad suchý v housku a naráží se do pytlů a na příslušné místo se odnáší *).

Nakreslil jsem průběh práce stručnými tahy, přihlédněme nyní, čeho třeba hvozdovi jak všímati si tak i rozšafně si počínati.

Th. Langer (v časopise Allg. Zeitsch. f. Bier- u. Malzfabrikation 1883, str. 399) shrnuje svá interessantní pozorování o vedení a průběhu hvozdění v následujícím:

1. Z počátku ponechati otevřené („dokořán") ventilační (větrací) otvory, *aby při nízké teplotě, ale za hojného průvanu* slad vysýchal.
2. *Studené tahy* (plný přístup studeného vzduchu) přizavírati *pozvolně* teprve po 3 hodinách trvajícího sušení.
3. *Každé půl hodiny* na vrchních lískách obraceti vrstvy sladové.
4. *Pozorování teploty* ve vrstvách obou sladů, a vůbec teploty ve hvozdě.
5. *Vedení* zevrubného *denníku* pochodu sušení a hvozdění.

K tomu třeba fysikálných pochodů si povšimnouti:

„Vláha ve sladě obsažená diffusí membrány buněk uniká na povrch zrn a zde odpařuje se, a to tím účinněji, čím menší tlak vzduchu, čím sušší vzduch a konečně ovšem vyšší teplota. Diffuse vláhy ze zrna jest v poměru odpařování vody z povrchu zrna, čehož dosáhneme ohřátím, čilým a vydatným tahem vzduchu vrstvou sladu velkého povrchu (plochy odpařovací) skytajícího.

Z počátku jest největší relativná vlhkosť vzduchu (což souvisí i s nejvyšším tlakem par) na hvozdě, s čímž poměrně pak sloučena vláha sladu, neboť čím a dokud vlhčí jest vzduch na hvozdě, tím vlhčí jest a zůstává slad.

Ježto prudké zvýšení teploty jest nepřístojno a nedovoleno, vypomůžeme si vzbuzením účinného proudu vzduchu hvozd prostupujícího: teplý, vlhký vzduch uniká parníkem, dělaje místo vnikajícímu studenému k rozvodu teplá, a při stejných otvorech rozhoduje pak o mohutnosti tahu stupeň tepla na hvozdě panujícího.

Tah hvozdu jest ovšem závislý také na teplotě atmosferického vzduchu (čím vyšší tato, tím slabší tah), dále na vlhkosti a tlaku vzduchu, jakož i na síle a směru větrů.

Výška vrstvy sladové jeví podstatný účinek na tah a tedy i na celé sušení." (Dle Thausinga).

V následující tabulce můžeme porovnati *způsob český* s *vídeňským* (již k bavorskému se blížícím). Porovnání ovšem jest jen případné, kdy práce na

*) Syrový na vrchní lísky nastírá se na ručním pivovaře dveřmi u těchto a musí se tam vynésti (výnosek) v pytlích.

hvozdě se nejen praktikuje různě, ale kde i hvozdy soustav nejrůznějších a okolnosti vůbec působí na teploty uvedené.

(Při českém způsobě, jak v Skalici hvozdím, pozorována teplota ve sladě Šebkovým teploměrem, teplota v prostoře hvozdu na vrchních lískách dle zavěšeného teploměru ve výšce 80 *cm* nad lískami, na spodních dle zavěšeného teploměru pod vrchními lískami. Vrstva syrového sladu obnáší při nastření obyčejně 8 až 9 *cm*; když „z páry" vyjde (po 4. hodině sušení), zmenší se na 7—8 *cm*, při odsušení (v 8. hodinu) 6—7 *cm*. Na spodních lískách menší se vrstva 6 až 7 centimetrová v polovici hvozdění na 5—6 *cm* a ke konci při dotáhnutí na 4—5 *cm*. Na plochu 25 m^2 nastírá se asi 20 *hl* syrového sladu, což rovná se 10 *hl* hvozděného sladu. *Osvědčenou kontrolu v stupňování teploty pořídil jsem si jednoduchým vzorem teplot hraničných, v určitých hodinách denních i nočních, které v tabulce seřaděny u dveří hvozdu vyvěšeny jsou a jež hvozda povinen dodržeti tak, že od stupně určeného dovoluje se odchylka nejvýše 2 stupňů.* — Porovnej na tabulce kontrolní s údejem skutečným vedlé umístěným. Teplota ve sladu jest ona, která odpovídá teplotě skutečně panující v prostoru hvozdovém.)

V hodině po nastření	Na vrchních lískách			Na spodních lískách				Poznamenání
	Český způsob		Vídeňský způsob *)	Český způsob			Vídeňský způsob	
	ve sladu °R. tepl.	v prostoru hvozdu °R. tepl.	v prostoru hvozdu °R. tepl	ve sladu °R. tepl.	Kontrolní stupn. °R. tepl.	v prostoru hvozdu °R. tepl.	v prostoru hvozdu °R. tepl.	
	—	*20·5*	24	43	**34**	*$35\frac{1}{2}$*	56	Slad uhvozděn za 16 hodin. — Oba hvozdy anglické dvojáky s ohněvodem cilindrickým. — Při vídeňském způsobu v tomto případě nastřeno na 1 m^2 1·2 *hl* syrového sladu (tolik co u českého 1·25 *hl*).
1.	24·5	*21*	25	$45\frac{3}{4}$	**35**	*$36\frac{1}{2}$*	56	
2.	23	*19*	26	38	**35**	*34*	56	
3.	24	*19*	27	37·5	**36**	*35*	60	
4.	30	*20·5*	33	43·5	**38**	*39*	68	
5.	31	*24*	38	45	**40**	*40*	70	
6.	35	*26*	43	51	**45**	*46·5*	72	
7.	38	*30*	52	62	**50**	*52*	73	
8.	44	*36*	52	65	**54—57**	*55*	73	

Ke konci vkládám velmi pěkny obraz sušení a hvozdění *na hvozdě Ulrichově* (dle L. Aubryho).

V hodině	Na lískách sušírny					Na lískách hvozdu			Poznamenání
	°R. 1 *m* pod lískami	°R. na lískách	°R. ve sladě	°R. vzduch sušírny	% relativného vlhka	°R. na lískách	°R. ve sladě	°R. vzduchu na hvozdě	
1.	25	24	*21*	12	70·5	42	*41*	35·2	Teplota v prostoru hvozdovém nedá se s hořejším porovnati, poněvadž soustava hvozdu jest úplně jiná. Rozhodující jest zde stupňování teploty ve sladě samém (dotaženo po bavorském způsobu).
2.	27	24	*18*	15	70·5	47	*44*	35·4	
3	27	23	*18*	15	70·8	47	*46*	40	
4.	28	25	*19*	15	70·3	50	*49*	40·2	
5.	28	25	*20*	15·4	75	47	*47*	41	
6.	29	26	24	16	65	49	*48*	42	
7.	30	28	*27*	18	50	50	*61*	43	
8.	31	28	*27*	18	50	52	*52*	44	
9.	32	27	*28*	20	45	53	*52*	45	
10.	32	30	*30*	21	35	61	*61*	48	
11.	34	30	*30*	22	35	66	*63*	50	
12.	34	30	*32*	23	30	74	*72*	54	
13.	34	30	*33*	24	25	80	*75*	56	
14.	34	29	*31*	24	20	80	*75*	56	

*) Dle Dr. W. Schulze.

Čistěni a ukládáni sladu.

Suchý slad z hvozdu sebraný, klíčků (a prachu) z nepatrné části zbavený (jež otvory lísek propadly v podlisčí) na vzduchu jeví patrnou schopnosť vláhu pohlcovati (jest „hygroskopický"), v kteréž klíčky nepoměrně zvýšeným vnímáním se vyznamenávají. Průběhem dalším nemůže účinek vzduchu (vydatně hygroskopičnost sladu podporující) býti bez následků na vnitřní složení zrna sladového, do jisté míry a času, jak ze zkušenosti víme, *na prospěch*, později, dlouho trvaje, *na škodu* hodnoty jeho jakožto zboží pivovarského. Změny povstávající jsou dodnes neúplně prostudovány a téměř pouze zkušenosti z velké praxe přivádějí odborné kruhy k bližšímu skoumání.

L. Aubry pozoroval, že sebraný slad z hvozdu, uzavřený v nádobu, kterou prochází vzduch prostý *kyseliny uhličité*, vykazuje jí napotom patrný podíl, na důkaz, že *vyvíjí se ze zrna* sladového *).

Ant. Bělohoubek poukazuje k tomu, že *bílkovin rozpustných* prodlením odležení *ubývá. Diastatická síla oslabuje* se znenáhla. (Vytěžek extraktu jest menší).

Krandauer poznal, že poměr cukru k necukru v mladinách vyrobených ze sladu čerstvého a ze sladu po čas jednoho roku odleželého jest u tohoto neprospěšnější. (Poměr u čerstvého byl jako 1 : 0·56, u 1ročního 1 : 0·66.) **]

Vláha sladu prodlením odležení stoupá. Klíčky co nepoměrně hygroskopičtější třeba důkladně od sladu odloučiti, nebo staly by se vodiči vlhka ***).

O přibývání vláhy podal *Č. Lang* pěkný příklad z praxe.

Slad, jehož ke zkoušce použil (odsušený při 60°C s vláhou 3%) vsypán do dvou pytlů a ponechán jeden úplně volně postavený, druhý ku stěně na půdě. Shledal, že přibylo vláhy:

	V 10 dnech	3 měsících	7 m.	8 měsících
u sladu I.	1·6%	5%	6·86%	6·61% †)
u sladu II.	1·92%	5·4%	6·94%	6·64%

V druhé zkoušce položil jeden pytel sladu (à 100 *kg*) na povrch hromady (housky) sladu (I.), jiný ponořil polovici (40 *cm* hluboko) do hromady (II.), třetí uložil úplně do sladu [2 *m* hluboko]. (III.) Po uplynutí 7 měsíců vážil I. = *103·5 kg* (+ *3·5%*), II. = *101·44 kg* (+ *1·44%*), III. = *100·62 kg* (+ *0·62%* příbyvku).

Lermer nalezl přírůstek (příbyvek) po 4měsíčném uchování sladu *pod* ½ střevíce vysokou vrstvou květu, že v *této* bylo *10·73%* vody, *v sladu* pod ním na svrchu *7·83%*, dva střevíce hloub 5·66%, 4 střevíce 3·97%, 7 *stře-*

---

*) Ječmen (a vůbec obiloviny, semena) vyvíjejí kyselinu uhličitou při uložení měrou tím značnější, čím jsou vlhčí. (Müntz.) Zdá se, že toto vyvíjení u surovin přičísti jest fysiologickému pochodu („dozrávání" zrna).

**) Mnichovská stanice zkušebná shledala rovněž patrný rozdíl jak v složení sladu čerstvého a odleželého tak i v jich extraktu.

		čerstvého	odleželého sladu
V sušině sladové	extraktu	77·91	77·72
	maltosy	54·83	50·07
	dusíku	0·623	0·489
	neb proteinových látek .	3·90	3·06
V extraktu	maltosy	70·38	64·44
	dusíku	0·800	0·630
	neb proteinových látek .	5·—	0·—
	maltosa : k nemaltose .	1 : 0·42	1 : 0·55

***) Květ mimo to vyznamenává se svou trpkostí a barvivem.

†) Že v 8 měsících méně vykazoval, přičísti dlužno asi okolnostem vzduchu t. j. jeho větší suchosti.

vičů hloub 3·44%; tu již nepřibylo vláhy. neb sám slad z hvozdu sebraný tajil v sobě 3 až 3½% vláhy.

Přibývání vláhy prodlením odležení sladu znamenáme *co přírůstek půdní* (příbyvek), jakoby na sladu přibylo či přirostlo. (Viz stať o ztrátě sladovní). Že změny v složení sladu při uložení a za účinku vzduchu nastávají, pozorovati musí každý sládek dle *známek zevnějších*, *značně se lišících* při spracování *mladšího* a *staršího* sladu, dle *různosti průběhu*, dle *různosti výsledků* patrně nasvědčujících účinku „odležení".

Slad *mladý* od sebrání z hvozdu do 3 až 4 neděl již při vaření piva skytá hladiu rmutů a břečky anormálných, postrádajících síly barvitosti a živnosti. Předky a výstřelky stékají zvolna (často s potížemi) nadto obyčejně bezlesklé, smutné, „opalisující". *Při mletí* sladu čerstvého *stáhnutím* válců na mlýnku *drtíme pluchu*, při *povolení* zase jest *tluč „krupkovitá"*; první jest příčinou špatného stékání předků (mláto [pluchy] slehlé a příliš rozdrcené, značnějším množstvím vrchních kalů pokryté, poskytuje nedostačitelnou vrstvu cedivou a ztěžuje filtraci sladiny), druhé ztrátou na výtěžku. Piva z mladých sladů čeří se volně a vyžadují delšího ležení (jakoby dohoniti měly, čeho se sladu nedostávalo). *Týž slad uchovaný* alespoň *5 až 8 neděl* jak rozdílných úkazů poskytuje!

Hladiny rmutů a břečky živé, syté, přirozené barvy, předek i výstřelek lehce stékající vrstvou mláta kypře ležícího (při mletí jest plucha odleženého sladu houževnatější a zůstává celistvější, poskytujíc výtečného cedidla) potěší výrobce jasným leskem a bezvadnou čistotou. *)

Z dalších pozorování shledáno, že i pivu z čerstvých (neodleželých) sladů bledšího odstínu barvy a ze starých (5—8 měsíčních) opět o něco hlubší tón obyčejné barvy způsobí. Prvému se vyhneme (již z ohledu, že tak již obtížnější se čistění při bledší barvě ještě se jen zvyšuje), když první slady odsušíme při vyšším stupni (o 5—6° R.).

Druhý případ (který již i Poupě konstatoval), zbarvení hlubší, stává se zejména, kdy buď *nedostatečně odsušených* sladů jsme měli, aneb účinek *vzduchu vlhčího přes míru* zasáhl v hodnotu sladu. Piva mají tóninu barvy nezvyklou a *nepěknou*, říkáme té barvě *„zářijová"*, *„říjnová"*, v kterých měsících patrná bývá, pak spojena ještě obyčejně i chuť piva drsného hrubšího charakteru.

---

*) V následující tabulce znázorněny výsledky dle mých zkušeností.

Slad	Stáří	Extrakce při výrobě piva v %			Poznamenání
		při 10°	11°	12°	
I. slad starý (1880)	5 měsíců	66·4	65·7	60—61	Výsledky veškeré uspokojily dokonale.
II. Slad nový ale z ječmene rok starého	4 neděle	60	59	55·5	Ječmen byl týž co při sladu starém I. (1880) a byl uložen na půdě obyčejné do nové kampagne sladovací. Předky a mladiny bezlesklé. Piva těžce se sázela (čistila).
III. Slad nový z moravského ječmene ročníku nového	8 neděle	68·7	62·5	—	Předky a mladiny poněkud lepší předešlých, piva se lehčeji čistila.
IV. Slad nový z moravského a českého ječmene ročníku nového	4—6 neděl	66	65·7	—	Čím starší slad, tím lepších, uspokojivějších výsledků v celém dalším průběhu práce pivovarské.

Následujících pravidel musíme pečlivě šetřiti, abychom dnešním zkušenostem vyhověli v *řádném uchování* základného materiálu pivovarského:

1. *Klíčky* (květ) *a prach dokonale odloučiti od sladu.* Jako ječmen jen vyčistěný (a rozdružený) jsme uvykli na půdy ukládati, tak i tím více veškerou píli naší vyrobený slad, jen vyčistěný a klíčků zbavený na půdy zakládáme. Dříve se odšlapával květ od sladu důkladně chasou obutou dřeváky na hvozdě samém a váním pak, neb na obyčejném fukaru pokud možno se odděloval. Dnes nedostačuje způsob ten jednoduchý tím méně, kdy máme celou řadu *čistidel* s výkony úplně uspokojivými. Každé řádné čistidlo sestává z tří přístrojů, a sice:

a) *Z odklíčovadla,* v němž klíčky od sladu se oddrolují, odlamují, aniž by zrno v nejmenším porušeno bylo, čemu slouží na pohyblivé ose uzavřeného bubnu (válce) upevněná soustava ramen, křídel neb nožů (soustava Nobackova, Völcknerova atd.), nebo přístroj květ oddrolující sestává z kartáčových ploch (z piassavy, jako v čistidle Duprezově, Brand et L'huillieurově atd.). Třením a vespolným otíráním a pohybem ramen neb kartáčů udrolí, uláme se květ tím lépe od zrna sladového, čím sušší jest t. j. nejlépe hned po sbírání, dokud jest teplý neb vlažný. Plíseň případně na sladu lpící na dobrých odklíčovadlech, dokud slad jest suchý, dosti účinně se otře.

b) *Z přístroje květ propouštějícího* (od sladu oddělujícího) ve formě buď pohyblivého síta (žejbrovky) aneb nejvíc ve formě sítového válce neb branolu kolem své osy se otáčejícího. Odklíčovadlem oddrolený květ propadává pletivem síta a zrno sladové posouvá se po nakloněné ploše k výtoku, kdež

c) fukar či větrák jadrně ostatní prach (otřenou plíseň a úlomky pluchy atd.) odstraňuje, dokud nepropadl s květem na sítu.

Válec neb hranol řešetový uzavřen se shora stříškou ze železného plechu, na spodku jest po třech stranách pevně zabedněn, po přední pak jsou ponechány stěny pohyblivé, aby nahromaděný propadlý květ snadno vybrati se dal. Vůbec mají čistidla postavena býti mimo půdu, aby tvořící se prach (i při důkladném obednění se tak stává) neznečisťoval zboží na půdách uložené *). (V novějším čase připojují k čistidlu ještě přístroj k polírování sladu, jímž se docílí obzvláště úhledný zevnějšek. V kuželovitém válci železném vsunutý kužel s rýhami šnekovitě založenými slad na této cestě spiralné otírá a hladí, načež spadá do sítového válce k odloučení květu, prachu atd.).

2. K uchování sladu musí dále býti po ruce *dostatečná* a co možná *suchá půda* **).

Slad suchý ukládáme na obyčejných „otevřených" půdách „v housky", podlouhlé to hromady. Abychom dosáhli vždy většího množství zboží vystejnělého, vysejpává se vyčistěný slad vždy po vytknuté délce té které housky. Podobně založená hromada sladu poskytuje pak při braní *sypání* na várku *„po šířce její"* tu nemalou výhodu, že se musíme dotknouti veškerých částečných vysejpávání sladů, v průřezu housky se nalézajících, či že získáme na větší počet varu *stejného* materiálu. Výška housky a vůbec rozměry její kolísají dle nosnosti půd, a jest nám pravidlem: čím tloušť, čím vyšší, tím menší plochu vydáváme účinku vzduchu. Obyčejné rozměry bývají při šířce 2 až 4 metrů, výška 2 až 3 *m* a délka dle velikosti půd.

Přechod k *sladojemům* (silos na slad) dřevěným neb železným a shodujícím se s obilnými věžemi (obilnicemi), v stati o ječmenu již popsanými, tvoří půdy rozdělené v komory 2 až 3 *m* vysoké, prkny (fošnami) dobře sdělané.

Sladojemy chválí se všeobecně a třeba jen slad před plněním sladojemů rozestříti na suché půdě do vrstev až 30 *cm* vysokých a tak po 10 až 14 dnů ponechati účinku vzduchu k dosažení účelu žádoucího.

---

*) Patřičně založeno musí býti i místo, kam proud fukaru prach zanáší.
**) Půdy nesmí sousediti s místy, kde vlhkosť neb páry se vyvíjejí.

Veškerá spojení na strojných pivovarech od hvozdu k čistidlům a od těchto na půdy udržují elevátory paterníkové a šnekové transportéry.

3. Přehazování zásob sladových ani za počasí suchého chváliti nemohu, aniž je doporučuji. Nač míchati vlhkou vrstvu do suché? Při braní sypání na várky případne vlhčí vrstva v stejném a nepatrném podílu. Pakli ale potřeba káže, můžeme vrchní vrstvu (vlhčí) dobře shrnouti a zvlášť upotřebiti, případně i odsušiti. *) V praxi, kde slad dobře odsušen, kde zásoby na určitý čas jsou k odležení vyměřeny a na dobrých půdách uloženy, není potřebí „sladem hýbati."

Na půdách nedostatečných, chybných, u sladů špatně, nedbale odsušených zhorší se uchování sladu přehazováním.

4. Musíme pilný zřetel míti *k dostatečným a patřičným zásobám sladu*, abychom ani z neodleželých (čerstvých) ani z přestárlých (déle 1 roku starých) vařiti nemusili.

Zlatá jest i zde ona střední cesta. Když poznáváme, že přes rozpočet správný případně zvýšeným výstavem neočekávaným mladých, čerstvých sladů nuceni budeme zpracovati, tu již předkem pamatovati musíme toho, abychom nadlehčili odležení t. j. abychom počátečnému potřebnému a blahodárnému účinku vzduchu poskytli větší plochu činnosti uložením nově vyrobených sladů *do nízkých* (20 až 40 *cm*) vrstev.

Nejzpůsobilejší slad (na půdách otevřených uchovaný) jest slad odleželý po 2 až 8 měsíců. Starosť sládkova vrcholiti musí v tom, aby vystačil tudíž se zásobou do druhé polovice měsíce listopadu, nebo lépe až do počátku prosince, neboť počítáme-li ukončení kampagne sladování průběhem měsíce května, jest v době oné *nejstarší* slad *6- až 8miměsíčný*, a počátek-li *nové* kampagne sladovní v druhé polovici září neb v první října, jest *nový slad v době upotřebení* (koncem listopadu či začátkem v prosinci) 6- až 8minedělný.

Sladovny, jež k prodeji slad vyrábějí, mají zejména pamětlivy býti toho, aby zásoby *nejdéle* do roka udržovaly, neboť jak snadno pak odběratel neuspokojivou obsluhou *přestárlým* sladem důvěru v hodnotu ztrácí!

Klíčky (květ) — odpadek při čistění sladů vybívající — jest výborným a hledaným krmivem v hospodářství. Ponechávám zde slova našeho výtečného Farského jak o hodnotě květu ze stanoviska hospodářského se rozepisuje. (Zpráva o hospod. chem. ústavu zkušeb ném v Táboře 1880 str. 186).

„Odpadek tento nevyniká svojí mnohostí, ale náleží *k nejjadrnějším krmivům* — jak nás o tom přesvědčí pohled na procentické složení jeho**). Strávný poměr jeho je tak úzký, že nemožno jej krmiti bez rozředění, že potřebí přimísiti mu ve všech případech, byť bylo již dokázáno, že látky dusičné v rozboru uvedené nejsou všecky bílkoviny, krmiva lichého (plev, řezanky, řípy, brambor atd.) a postarati se o náležitou úpravu jeho zejména o *zapaření* před bezprostředným krmením.

Květ sladový není však důležit pouze pro své potravné částky, nýbrž i pro *popelniny*,

---

*) Známý sládek G. A. Jeřička ve svém díle „Aus der Praxis" sešit VIII praví mezi jiným o *vlhkém sladu :*

Když slad ať vinou či bez viny zvlhne, nejlépe jest jej velice pozorlivě *odsušiti poznovu* za teploty ovšem velice *pozvolna* stoupající a za otevřených průchodů vzduchových. Při urychleném sušení dosáhlo by se opaku žádaného. Dostačí dostoupiti teploty 40° R. a udržeti ji pak po 2 hodiny. Slad znova odsušený třeba nejdéle ve 14 dnech spracovati neb, krátce řečeno, odsušovati vždy k várkám nejbližším a nikoliv do zásoby. Piva z vlhkých sladů vyrobená postrádají lesku i jemné chuti, změní barvu s nepříjemnou tóninou a nejsou trvanlivá.

**) Ze 100 ječmene obdržel 3·25 (3·3) % květu.

Květ měl v sobě 9·2437% vláhy
23·1520% dusičné látky
44·0728% bezdusičné látky
1·8792% tuku
16·2537% dřevoviny
5·2943% popele (v tomto jest kyseliny fosforečné 24·1556% a kysličníku draselnatého 30·5980%).

jichž tají značné procento. Tyto dostanou se prostřednictvím krmiva do ornice, mnohdy však, kdy se květ byl pokazil, volně zapařil, zapařený zkysal, anebo květ tmavý, snad až spálený, jakový se často v psinku na hvozdu nashromažďuje, vracejí se sem přímější cestou, zajisté že nikoli na škodu hospodářovu. Množství jejich činí 5% čerstvé hmoty a v tom jest 30% kysličníku draselnatého a 24% kyseliny fosforečné, tedy více 50% součástek hnojných, v obchodě nejdráže placených. Takový odpadek stojí již zajisté za odporučení."

Hodnota pícní jeho rovná se přibližně pateronásobné hodnotě sena.

V posledním čase poukázal Dr. Ullik ke květu s ohledem na jeho složení (zejména amidů [0·9% dusíku složení] a fosforečnanů) jako ku možnému činiteli při výživě kvasnic.

Roztok vodný hodil by se snad co vydatný přímĕsek k zápaře bolovičné.

Úhlednější květ poskytuje podlisčí tam, kde zavčas květ se ze stříšek smétá aneb vůbec ani připáliti se nemůže*).

Jest suchý a celistvý s četnými úlomky bílku a pluch sladových a téměř bez prachu (*hl* váží asi 21—22 *kg*); květ z čistidla vybraný jest drobný, rovněž úlomky bílku sladového (z rozšlapaných zrn atd.) a s pluchami smíšený. V tomto však i velká část prachu (a plísně) podíl květu tvoří. (*hl* váží asi 30—32 *kg*). Barva a vzhled květu z čistidla nabývají tím *špinavého* odstínu. Uchování květu děj se pro velkou hygroskopičnost *jen na suchém* místě, jinak v opačném případě lehce zkáze (zplesnivění, hnití) podléhá.

O ztrátě sladovní a prostorné změně sladu.

O ztrátě sladovní promluvil jsem v stati sladování, týkající se změny chemické a fysikálné sladu oproti surovině.

Jul. E. Thausing velmi přehledně podává změny a výpočty výsledků, jež zde chci uvésti:

Ze 100 dílů ječmene (chovajícího 86 d. sušiny a 14 d. vláhy) obdržíme máčením 84·7 dílů sušiny (ztráta vyluhováním a splavkami 1·5%) a
56·4 „ vody (přibráním 40% vody)
141·1 dílů domočeného ječmene.

Klíčením prchá z 84·7% sušiny ve formě plynné 6%, tudíž zbývá
84·7 — 5 = 79·7 dílů sušiny, jež obsahují téměř 40% vody (= 53·1)
53·1 „ vody
132·8 dílů syrového sladu.

Po odsušení zbývá 79·7 dílů sušiny sladové, a ježto dobře hvozděný slad má 1·5% vláhy, bylo by tudíž *80·9 d. suchého sladu* (čerstvého), z čehož odstraněním klíčků (3 díly) vyplývá konečně

77·9 d. suchého odklíčeného sladu s 1·5% vláhy.

Odležením absorbuje slad 5 až 8% vláhy, tak že pak máme 82·9 — 85·9 odleženého, starého sladu s vláhou 5 až 8%.

Co do prostornosti dává 100 objemů ječmene
133 objemů domočeného ječmene
1 „ splavků
200 „ syrového sladu
100 „ odklíčeného sladu suchého.

*) Tam, kde se nechá připalovati, přičísti to dlužno jen *nedbalosti*. Smrduté (jako roh by se pálil) zplodiny procházejí sladem, což pilnému a pozorlivému sladovníku lhostejno býti nemůže.

*Dá-li tudíž 100 d. ječmene 78 až 79% čerstvého suchého sladu (nebo 100 objemů zase 100 obj. sladu), jest výsledek takový uspokojivým.**)

Ve velkém kolísá ztráta sladovní od 20 do 23·75%, počítáno na slad z hvozdu po vyčistění vážený.

Přírůstek na váze, povstávající pohlcenou vláhou ze vzduchu, shledal jsem v průměru po 7miletém pozorování u sladů po českém způsobě (do 48—53°R. dosušených) a v hromadách na půdě uložených 2·57% za čas odležení od 4 neděl do 8 měsíců**). Přírůstek závisí na způsobu uložení, na suchosti půd, na počasí, na jakosti sladu a odsušení jeho, pak závažně na rozdílu trvání odležení samého***).

Vykazovala by tudíž číslice *79—82 částí sladu dle váhy ze spracovaných 100 částí ječmene výrobu průměrnou* i závisí výtěžek na *způsobě a provedení sladování* začasté vykázaných dle zkušenosti a výsledku tomu či onomu pivovaru nejlépe svědčících.

Celkem musíme pamětlivi býti, že do jistých mezí šetřiti musíme vy-

---

*) Inženýr K. Völckner směstnal zevrubná dáta *z praxe* v následující přehledné tabulky:

Změny dle váhy.

Ječmene	Domočeného ječmene	Syrového sladu	Suchého sladu	Květu
K i l o g r a m ů				
5900 (*)	8930	8310	4486	300
100	**151·35**	**140·84**	**75·93**	**5·08**
66·97	**100**	93·05	50·01	3·36
70·99	107·46	**100**	53·91	3·68
131·60	199·33	185·50	**100**	6·69
1966·66	2976·66	2770	1495·33	**100**

**) O přírůstku na váze podávám tyto výsledky pozorování z praxe: Slad stejně pracovaný uchován na suché půdě v hromadách 3—4 *m* širokých, 2 *m* vysokých, obsahujících 25 až 30.000 *kg* sladu.

Campagne sladování:	1877 podzim 1878 jaro	1879 p. 1880 j.	1876 p. 1877 j.	1880 p. 1881 j.	1882 p. 1883 j.	1878 p. 1879 j.	1881 p. 1882 j.
Sladování trvalo	5 měsíců	7 měsíců	$8^1/_2$ měs.	$8^1/_2$ měs.	9 měs.	$8^1/_2$ měs.	$9^1/_2$ měs.
Slad ležel na půdě do spracování	6—8 měs.	$2^1/_2$ až 7 měsíců	4 neděle až 9 měs.	5 neděl až 5 měs.	4 neděle až 7 měs.	4 neděle až 5 měs.	3 neděle až 5 měs.
Přírůstek dle váhy	**4·33%**	**2·94%**	**2·78%**	**2·75%**	**2·74%**	**1·35%**	**1·12%**

***) Z této tabulky poznáváme, pokud čas (trvání) účinek na přírůstek jeví, ještě však více uložení a i jakosť sladu, jak shledáme z číslic získaných přesným odvážením sladu v různých vodách (od měkké až tvrdé) máčených, nestejně vyvinutých, v hromadách plochých 30—40 *cm* vysokých po $4^1/_2$ měsíčném odležení (ročník 79—80).

Přírůstku konstatováno u jednoho *3·58%*, u druhého *5·06*, u třetího *5·26* a u čtvrtého *6·92%*.

(*) 100 *kg* připadlo na splavky ze 6000 *kg* namáčeného ječmene. Ječmen k této zkoušce byl máčen po 4 dni ve vodě teploty 4° R. Za trvání vzrůstu 11 dní předělán 38krát. (Viz Völcknerovu tabulku o průběhu sladování „dle studené rosy“).

vinutí klíčků, dále však vždy vyhnouti se teplému vedení průběhu klíčení a všemu, co ztrátu *bez prospěchu* práce naší podmiňuje.

Jsou i suroviny, tak ku př. ze všech nejpříhodnější, jež dosáhnou úplného *rozloučení* za vyninutí krátkých kořínků a šídla sotva do půl zrna, však jsou zase jiné, jež delšího vyvinutí obou vyžadují. Rozloučení zrna toho i onoho ječmene rozhoduje o menší neb větší ztrátě, což s lacinější (poněvadž úspornější) neb dražší výrobou úzce souvisí.

Se vzhledem *k prostorné změně* nalézáme *zvětšení* objemu zrna, neb musíme vzpomenouti úbytků sladováním povstalých, tak splavek, ztráty na vnitřních součástkách ve formě se vyvinujících plynů, dále ztráty vzrůstem kořínku podmíněné, značně menší vláhy sladu (až více 10% rozdílu)*], a přeçe ještě možno průměrně čítati za normálných poměrů ze 100 objemů ječmene 97 až 99 objemů hvozděného (čerstvého) a 99 až 101 objem odleželého (starého) sladu **).

Dle zkušeností nabytých shledal jsem, že ztráta sladovní, vývoj klíčků a šídla, prostá váha ječmene v žádném poměru k přírůstku neb úbytku nejsou, ale že (ač nemožno za pravidlo prohlásiti, kdy tolik okolností spoluúčinkuje) na poměr změny ovšem zdá se míti největšího vlivu *jakosť* ječmene a správnosť průběhu sladování (ovšem i hvozdění). Celkem nalézáme při sladech dobře a výtečně rozloučených (t. j. „zkypřených") se vzhledem *k prostorné* změně přírůstek větší, u sladů nedokonale vyvinutých (a hlavně, kde mnoho zrn nezklíčených zůstalo) zase obyčejně poměrný úbytek.

Sladování ječmenů na poli vzrostlých za nepohody v čase žní vykazuje ovšem ztrátu na váze i dle objemu, velikou a sice dle procenta vzrostlosti stoupající. Ječmeny do 6% vzrostlé při ztrátě sladovní 26·76 až 27·43% dle váhy, poskytly dle objemu úbytek 10—10.64% (ze 100 obj. ječmene 80 až jen 79·36 obj. sladu)***].

Konečně zmíniti se chci o váze určitého objemu sladu. *HL* sladu váží

*) Každý se může přesvědčiti o rozdílu ječmene stejně jak slad *usušeného* v poměru ke sladu z něho vyrobenému. Slad již dle pohledu pouhého větším objemem se vyznamenává.

**) Dr. J. Hanemann shledal na pivovarech Schwarzenberských (při ztrátě dle váhy 21·8 až 22·7%) ze 100 objemů ječmene 92 až 99 objemů sladu.

Sládek Frant. Tesař udává v roce 1882—83 ze 100 *hl* ječmene 98·745 *hl* výroby sladu (Kvas). Z mé praxe jsem nabyl v jednom roce 97·59 obj. sladu (po odsušení) co průměrné číslo, avšak v témž roce ku př. z ječmene moravského ze 100 obj. 104·95 objemů (váha ječmene byla 67 *kg*, sladu 50·7 *kg*), pak 99·07 (při váze sladu 55·5 *kg*). Dle zpráv anglických shledala zvláštní komisse k účelu tomu sestavená rovněž různé číslice, a sice u nejlepší kvality ječmene přírůstek až + 11·5% a zase úbytek — 5·9%, při nejslabší hodnotě přírůstek + 6·5% a zase úbytek — 8·5% (dle objemu) sladu.

Inženýr K. Volckner již v uvedené práci sestavil výsledky v tabulku velmi přehlednou i o *prostorné* změně při sladování.

Ječmene	Domočeného ječmene	Syrového sladu	Suchého sladu	Květu
Litrů				
9218	11481	20775	8960	1500
100	**124·55**	**226**	**97**	**16·30**
80·28	**100**	181·20	78·04	13·06
44·36	55·21	**100**	43·12	7·22
102·88	128·13	231·86	**100**	16·74
614·53	765·4	1385	597·33	**100**

***) Z toho přičítati musíme 4% *na splavky*, v nichž sebereme plovoucích zrn vzrostlých tím více, čím opatrněji k prospěchu sladování jsme namáčeli.

průměrně 50 až 54 *kg* a počítáme mezi nejsprávnější číslici 51 až 53 *kg*. Lehčí slad než 50 *kg* obyčejně poukazuje na přílišně „vyhnaný“ dlouhý, váha nad 54 *kg* opět na méně dokonale rozloučený. Váha ječmene nemá rozhodného vlivu na váhu téhož objemu sladu*). Zde rozhoduje provedené sladování.

O stanovení hodnoty sladu.

Chceme-li platnějšího posudku o hodnotě sladu dosíci, musíme podrobiti slad *výzkumu fysikálnímu* i *chemickému*.

Dle zevnějších vlastností (dle barvy, vůně, chuté, dle lomu atd. viz str. 264) soudíme na hodnotu suroviny, na hodnotu práce sladovní.

Prof. *Bělohoubek* důkladně pojednal o fysikálním výzkumu a uvádím stručně postup jeho v následujícím**).

1. Posudek o jakosti ječmene, z něhož slad vyroben jest, možno příbližně si utvořiti, rozprostřeme-li si část vzorku sladu na bílém papíře, odpočítáme 100 obilek (bez vybírání) a roztřídíme je a) v pravidelně vyvinuté a bezúhonné (veliké), b) v prostřední (co do velikosti), c) v slabé, d) v koncích hnědé či černé, e) podrcené neb hmyzem poškozené.

Přijmeme-li za základ, že ječmen jakosti pěkné ve 100 zrnech obsahovati má alespoň 70 velikých a řádně dospělých a zrn velikosti prostřední alespoň 15, dohromady tudíž 85, můžeme pak z posudku vyplývající stupně snadno určiti.

Množství přímětkův cizorodých, jako obilek ovsa, žita, pšenice, ovsíka a jiných trav, pak vikví různých, hrachu, čočky a jiných rostlin motýlokvětných, plodů koukolu, stračky a jiných plevelů, pak písku, kaménků, broudek prsti, slámy, plev a j. určí se nejlépe dle váhy. Předem odváží se ku př. 50 gramů sladu, klíštkami vyberou se přímětky cizí, odváží se pro sebe a vyjádří se v procentech.

Obr. 149. Lup. Tento nástroj optický, skládající se ze shluku čoček (zde 3), poskytuje přímý a zvětšený obraz (až i 20krát) předmětu pozorovaného.

Kromě toho připojí se váha 100 zrn sladu vypočítaná na vid bezvodý a bude tím větší, čím více vážilo 100 zrn ječmene a čím menší byla ztráta při sladování***).

2. *K posouzení práce sladovní* pozoruje se, při kolika zrnech ze 100 mělo pírko (šidélka vývoje) a) větší délku než celé zrno (vystřelčená zrna), b) celou délku zrna, c) $^7/_8$ zrna, d) $^3/_4$ zrna, e) $^2/_3$ zrna, f) $^1/_2$ zrna, g) $^1/_3$ zrna, h) nevyvinutá či neklíčená zrna, a konečně kolik ze 100 zrn bylo plesnivých.

Příznakem nedbalé práce bývá větší počet střelčených, plesnivých a rozšlapaných zrn. Kořínky pak jsou obyčejně rovně vyvinuté t. j. nejsou kudrnaté a kučeravé. Pakli vedlé plísně zelené štětcové a šedé růžencovité postihneme (nejlépe lupou obr. 149.) i plíseň černou, soudíme na chatrnou práci neb čistotu na humně. Nedostatek vláhy rovněž plesnivění podporuje vydatně.

---

*) Tak vyrobíme slad váhy 51 až 52 *kg* pr. *hl* z ječmene, jehož *hl* váží jen 63 *kg*, zrovna jako z ječmene váhy 68 *kg* při ztrátě sladovní dle váhy téměř stejné, a zajisté že alespoň nepoměrné.

**) Časopis pro průmysl piv. v král. Č. r. 1881, str. 349.

***) Pozná se stará pravda, že nemusí býti slad nejtěžší také nejlepším.

3. *Posudek o hvozdění* vyplývá, pozorujeme-li, mnoho-li jest zrn ze 100 a) řádně sušených, křehkých a na lomu kyprých*), b) mnoho-li přitvrdlých, krupkovitých, c) nedotažených a v koncích tvrdých, d) kamenných, e) sušených zrn neklíčených;

4. posuzujeme *barvu*, *vůni*, *chuť* a *barvu* a *délku kořínků*.

Přidali bychom ještě k doplnění posudku použití *specifické váhy sladu*, an správně rozloučený splývá na vodě, kdežto ječmen a nedokonale rozloučený slad klesá ke dnu. *Poupě* praví: „Do sklenice vody vhodíme 100 zrn sladu, jest-li slad správně kultivován, spadá z nich nejvýše 1 až 2 zrna, a to k tomu kolmo neb šikmo se na dně postaví (nikoli vodorovně neleží), ostatní plovou na hladině vody. Dle počtu ke dnu klesajících zrn posuzujeme stupeň hodnoty sladu.“ Poupě ovšem správně připomíná, „že samotná tato zkouška nedostačí, an i vyhnaný, „příliš dlouhy“ slad plove a přece i špatným býti může.“

Chemický výzkum doplňuje fysikální a vyšetřuje se vláha sladu, množství látek užitečných (extrakt), jeho kyselosť, mohutnosť diastatická, množství bílkovin a popelniny, jež v sobě chová. Obyčejně dnes dovrší se ještě obrazem sloučenství mladiny z něho připravené t. j. poměr cukru k necukru.

O mohutnosti diastatické soudíme z množství bílkovin rozpustných, ač nelze nám dosvědčiti, zda-li proměna jich taková, jaká k výrobě bezvadných piv zapotřebí.

Poměr cukru k necukru (cukr jako dextrosa počítán) v extraktu nejsprávnější, jak v normálných sladinách přichází, jest jako 1 : 1·2 až 1·3.

Extrakt, vláhu a kyselosť, tři důležité vlastnosti může s určitostí a snadno každý vyšetřiti.

Extrakt sladu vyznačuje úhrn všech užitečných součástek sladu, jichž processem vaření docílíme, čili jež přejdou ze sladu do sladiny; a jsou to buď součásti v sladu již v rozpustném stavu se nalézající (dextriny, cukr, část látek bílkovitých, popelniny) buď součásti (škrob), jež za účinku fermentu rozpustnými se stanou.

Dobrý slad má nejméně 65 až 70% extraktu poskytnouti a může množství jeho ve výtečném sladu až i 78% dostoupiti.

K posouzení hodnoty sladu poskytne výzkum extraktu jeho závažnou známku, a známe k určení výtěžku sladu mnoho způsobů; tak Ballinga, Štolby, Metze, Škvrny, G. Čečetky atd.

Uvedeme způsob Gab. Čečetky, jejž velmi lehce lze provésti. Při každém způsobě pozorováním průběhu zkoušky možno si ovšem ještě i o ostatních vlastnostech sladu obraz posudku doplniti**). Hrsť sladu rozestře se na kousku kůže, květ se odštípe a odstraní, jakož i všechny příměty cizorodé, a konečně se prach z něho vyfouká. Z vyčistěného takto sladu semele se 20 gramů na jemnou krupici, při čemž vystříhati se musíme každinké ztráty.

(Zda-li jest slad plesnivý neb ztuchlý, přesvědčíme se, dýchnouce na část zbylého šrotu (mimo těchto 20 *gr*), tu stane se i nejslabší zatuchlina znatelně citelnou.)

Do nádobky rmutovací napustíme 80 *gr* vody a vystřeme do ní oněch 20 *gr* tluče (šrotu) potápějíce ji zvolna teploměrem, sloužícím zároveň za mísidlo. Postavivše nádobku na třínožku ohříváme zvolna; jakmile dostoupla teplota 30° R., mísíme nepřetržitě až do 50—52° R. Takto teplou břečku od-

---

*) O nepříznivé jakosti svědčí také lom nažloutlý či nahnědlý (vysokou teplotou předčasnou a při špatném tahu neb průvanu).

Ke zkoušení lomu hodí se přestipce u ječmene podotknuté.

**) Veškeré přístroje dostati lze u firmy Kreidl, Husova třída v Praze.

stavíme na věnec ze slámy upletený na čtvrt hodiny, ve které ponechán čas síle diastatické k výkonu zcukrovatění, načež se rmut povaří, a sice za pozorlivosti, aby překypěním nepovstala ztráta.

Čistou vodou zmočeným a pak vyždímaným pytlíkem ze sukna mlýnského (15 *cm* dl., průměru 13 *cm*) procedíme po několika minutách usazenou sladinu do nádoby shromažďovací (0·36 *l* obsahu) a příklopem k tomu určeným vylisujeme zbytek sladiny z mláta.

Pomocí kostěného nožíku shrne se pak opatrně mláto do nádobky vystěrací a v 60 gramech vody se vyvaří, kteréž vyslazování mláta ještě jednou se opakuje. (Scezování urychlíme, když nožíkem proti pytlíku a stěně skleněné stlačíme obsah, k posledu pak prsty pytlík vylisujíce).

Veškerá sladina (předek i oba výstřelky) sleje se do válce správně odváženého a doplní se množství vodou do váhy 200 gramů.

Válec postavíme za příčinou schlazení (na 14° R) do vody, dobře pak promísíme a ponoříme Čečetkův extraktoměr a po 5 minutách odečteme výsledek zkoušky. Na extraktoměru jest zároveň zapuštěn teploměr s korrekční tabulkou a přičítají se čárky (každá co jedno procento) nad 0° k udání extraktoměru, jakož ony pod 0° teploměru se odečísti musí. (Ku př. udává-li extraktoměr na vřeténku naznačených v čáře ponoření 69% extraktu a při tom na teploměru dvě čárky červené *nad* 0°, poskytl slad zkoušený pak 71% extraktu.)

Čečetka poznamenává, že slady *68 až 71%* extraktu skytající považovati dlužno za *výborné*, *66—67%* za *dobré*, *64—65% za prostřední, 58—63% za špatné.*

Při zkoušce této pozorujeme dále, že výtečný, správně sladovaný a hvozděný slad lehce *se mele* (za šelestu, jako by škrob se *rozmačkával).*

Správně sladovaný, ale pochybně hvozděný již poněkud obtížněji se mele (za citelného odporu, i když není kamenáčů mezi zrny) za praskotu, jakoby tenkých dřevěných bůlek lámáno bylo.

Špatně sladovaný a dobře hvozděný mele se s obtíží značně větší.

Správně sladovaný, ale na hvozdě málo dotažený slad lehce se semílá, bez šustotu, tiše, a pociťuje se klikou v ruce měkkosť (vazkosť).

Chybně sladovaný i hvozděný slad semílá se jako ječmen.

Každé zrnko nezklíčené (ať již celé, nebo případně půlky zrn) způsobí náraz zpátečný na kliku, a tak možno lehce spočítati, mnoholi takových nárazů a vyznačiti procento nezklíčených, tvrdých (a kamenných) zrn, vědouce, že 20 *gr* tluče povstává průměrně ze 490 zrn sladových.

Za přípravy sladiny poznáváme bezvadný slad dle břečky příjemně vonící, rychle „řídnoucí“ a se čeřící („do černa“).

Správně sladovaný, ale chybně hvozděny slad prozradí se břečkou vonící po kůrce chlebové, volnějším „řídnutím“ a poněkuď zakalenou hladinou.

Chybně sladovaný, avšak správně hvozděný poskytuje břečky, které velmi zvolna „řídnou“, bez vůně a špatně a slizce se zavařují.

Nedotažené slady vyznamenávají se sladinou po „surovině“ vonící.

Sladina, dokud jest teplá (před vyloučením se glutinu), z bezvadného sladu hvozděného po českém způsobě, jest zelenožlutá a jasná, po vídeňsku žlutá a jasná.

Sladina ze sladu na hvozdě poškozeného pocházející jest vždy špinavě, zasmušile žlutou až rezavě-hnědou (a ztéká z mláta špatně). Sladina ze špatného (chybně sladovaného) sladu, byť i dobře hvozděného, jest vždy kalná (mléčná) a ztéká špatně z mláta.

Sladina ze správně sladovaného, ale nedostatečně odsušeného sladu jest

světle zelená, chutná velmi sladce s přídechem po syrovém sladě a kalí se nápadně brzo (při vychladnutí).

Vláhu sladu snadně určíme, když odvážený 1 dekagram rozprostřeme zrno vedlé zrna ve vodní lázni Gay-Lusacově a ponecháme v ní po tak dlouho při 80° R (varu vody), až při opětovném vážení nijakého úbytku již neshledáme. Rozdíl váhy udává procenta vláhy (každý decigram jedno). *]

Kyselost sladu určíme dle Bělohoubka následovně:

Slad **) hvozděný rozmělní se v mlýnku (kávovém, jen k tomuto účelu potřebovaném) a odváží se pak 5 až 10 *gr* tluče jemné a smísí se asi se 100 cm^3 vařící vody co nejpečlivěji, za příčinou dokonalého vyloužení.

Souhrn kyselin (a kyselých solí) vyloužených určíme titrací roztokem žíraviny určité hodnoty (= titru) a sice v procentech kyseliny mléčné. (Viz o kyselosti ječmene a sladu).

Molekulárná váha kyseliny mléčné jest 90 a odpovídá 40 č. žíravého natronu; poněvadž pak v 1 cm^3 roztoku $^1/_{10}$ normálného roztoku natronu žíravého obsaženy jsou 0·004 gramu natronu ($NaOH$), odpovídá každému krychlovému centimetru (titrační) kapaliny 0·009 gramu kyseliny mléčné.

Při porovnání s jinými slady třeba určiti vláhu suroviny a výsledek musí se vypočísti na surovinu bezvodou.

Přístroj titrační skládá se z podstavce a z kolmého sloupce, na němž se dá posouvati neb upevniti páka s objímkou, jež svírá byretu rozdělenou na 50 krychlových centimetrů; konec byrety jest opatřen příklopem na ochranu kapaliny, jež v ní se nachází. Do byrety naleje se roztok žíravého natronu určité hodnoty, jak svrchu udáno, a upraví se, by povrch kapaliny v byretě přesně souhlasil s bodem *o*.

Odvážené množství tluče vysype se do kádinky, nádoba, v níž vážení se dálo, několikkrát se vyplákne vřelou vodou, vše vpraví se do kádinky a zbytek vody (z určených 100 krychl. cent.) vřelé přičiní se do kádinky a promísí se důkladně tyčinkou skleněnou.

Kádinka se směsí obsahující břečku postaví se na podstavec přístroje titračního. Vedlé stojanu upraví se dva proužky lakmusového papíru (modrý a červený) velmi citlivého. Přeneseme-li tyčinkou kapku kapaliny na proužek *modrého* papíru lakmusového, *zčervená* slabě, poněvadž obsahuje ona kapalina volné kyseliny (ze sladu) čili ona má *činění kyselé* neb *reakci kyselou*; nyní se nechá volně kapati roztok žíraviny z byrety (uvolněním skřipce) do podstavené nádoby s břečkou a míchá se pilně tyčinkou. Občas se vždy přenese kapka kapaliny tyčinkou na modrý papír lakmusový; vznikne-li skvrna červenavá, pokračuje se v titraci. Shledáme-li však, že kapalina modrý papír lakmusový jen nepatrně červení, přenese se vždy také kapka na proužek *červeného* lakmusového papíru, v čemž se ustane v okamžiku, kdy kapky břečky způsobí na červeném papíru lakmusovém skvrnu zcela slabě namodralou (každého přebytku dlužno se vystříhati).

Mnoho-li krychlových centimetrů roztoku spotřebováno bylo, odečteme ze stupnice byrety a vypočítáme z toho potřebu na 100 *gr* sladu.

---

*) Rovněž dočítáme se jednoduchého způsobu v „Novém Poupěti" str. 259 I. díl:

Část sladu rozemele se (v mlýnku kávovém výhradně na zkoušky podobné užívaném) a 10 gramů tluče odváží se na misce skleněné neb porcelánové a suší se v sušárně při 84° R potud, pokud se váha její zmenšuje. Před každým vážením nechá se ovšem v tak zvaném „exsiccatoru" miska se sladovou tlučí dokonale vychladnouti. Rozdíl váhy po sušení vyjadřuje množství vláhy, ku př. zbylo-li při 10 *gr* původní váhy 9·3, tu rozdíl 0·7 gramu značí vláhu (a sice na 100 připadlo by pak 7%).

**) Chceme-li kyselost ječmene vyšetřiti, roztlučeme jej nejprve v železném hmoždíři a rozemeleme v novém mlýnku na kávu a z umletého odvážíme 5 až 10 *gr*. — Sladu syrového se odváží asi 10 *gr*, načež se dá do porcelánové misky třeci, v níž tloučkem se co nejbedlivěji rozetře. Ostatní práce stejná, jak popsána u sladu.

Rovnice k výpočtu pak jest, když spotřeba krychl. cent. roztoku žíravého natronu násobíme 100 a dělíme množstvím zkoušeného sladu — tu víme pak, že každý krychlový centimeter titračního roztoku značí 0·009 *gr* kyseliny mléčné a prostým znásobením v procentech vypočteme kyselosť.*)

II. Vaření piva.

Přípravou mladiny přistoupíme k práci poslední, již *dle vědomosti a dle vůle své* řiditi dovedeme, a tu přičiníme ovšem všechnu bedlivosť práce, bychom *veškeré užitečné součástky dokonalých sladů co možná ve vyrobené mladině soustředili.* Pravil jsem v spisku „*Nový Poupě*“ asi takto:

„Když jsme se dotkli úkolu sladování, sdělili jsme, že předním a hlavním úkolem sladování jest výroba diastásu ve sladu (který za jistých okolností mění škrob v amylodextrin, dextrin a cukr).

Při várce pak říci můžeme, že úkol naší práce jest, abychom oné (diastásu) sladováním nabyté látce cukrotvorné poskytli *nejpříhodnější poměry* k zdárnému a mohutnému působení ve škrob. Přiměřenou prací musíme směřovati dále k tomu, aby nejen škrob co nejlépe využitkován byl, ale aby i ostatní potřebné součástky sladu (bílkoviny, soli, kyseliny atd.) ve způsobě nejpříměřenější ku prospěchu složení mladiny veleplatnou hřivnou svou přispěti pomohly a dokonalost mladiny doplnily.

Způsob práce ve várně jeví účinek podstatný na povšechný ráz konečného výrobku.

Výsledek ten spočívá *v rukou našich; promyšlenou* prací můžeme ke zdaru dalších processů valně přispěti, neboť zdravá mladina správného složení ulehčuje i všecky potíže, které později vyskytnouti se mohou, kdežto chybná mladina dospívá v nekalý výrobek i při největším, ale vždy marném namáhání pozdějším.“

Naši práci vaření piva předchází

a) *příprava sladu: mletí* či šrotování, aby rozmělněné zrno ve formě tluče (šrotu) poskytlo možnosť vyloužení a vývoj processů.

Pak nastává 1. *výroba sladiny (rmutování)*, vlastní to process zcukrovatění za účinku vody a tepla;

2. *příprava mladiny* (t. j. vaření a chmelení *sladiny*), aby hotová, pak již jen *po ukončení várky* nastávajícím

b) *schlazením* jejím (co přípravou k poslednímu processu pivovarskému) poskytla pole požadavkům kvašení plně vyhovující.

Konečný výrobek — *pivo* — podá pak vysvědčení o skvělé dovednosti či nedbalosti mistra svého.

Mletí sladu.

Slad semíláme na mlýnech válcových podrtíce zrna na tluč (šrot) jemnější či hrubší dle hodnoty a jakosti sladu a dle zařízení přístrojů cedicích. Čím jemněji bílek zrna rozmělněn, tím snadněji se může využitkovati, avšak hledíce k upravám várny šetřiti musíme slupku sladovou do jisté míry jakožto vzácný a přirozený materiál cedicí.

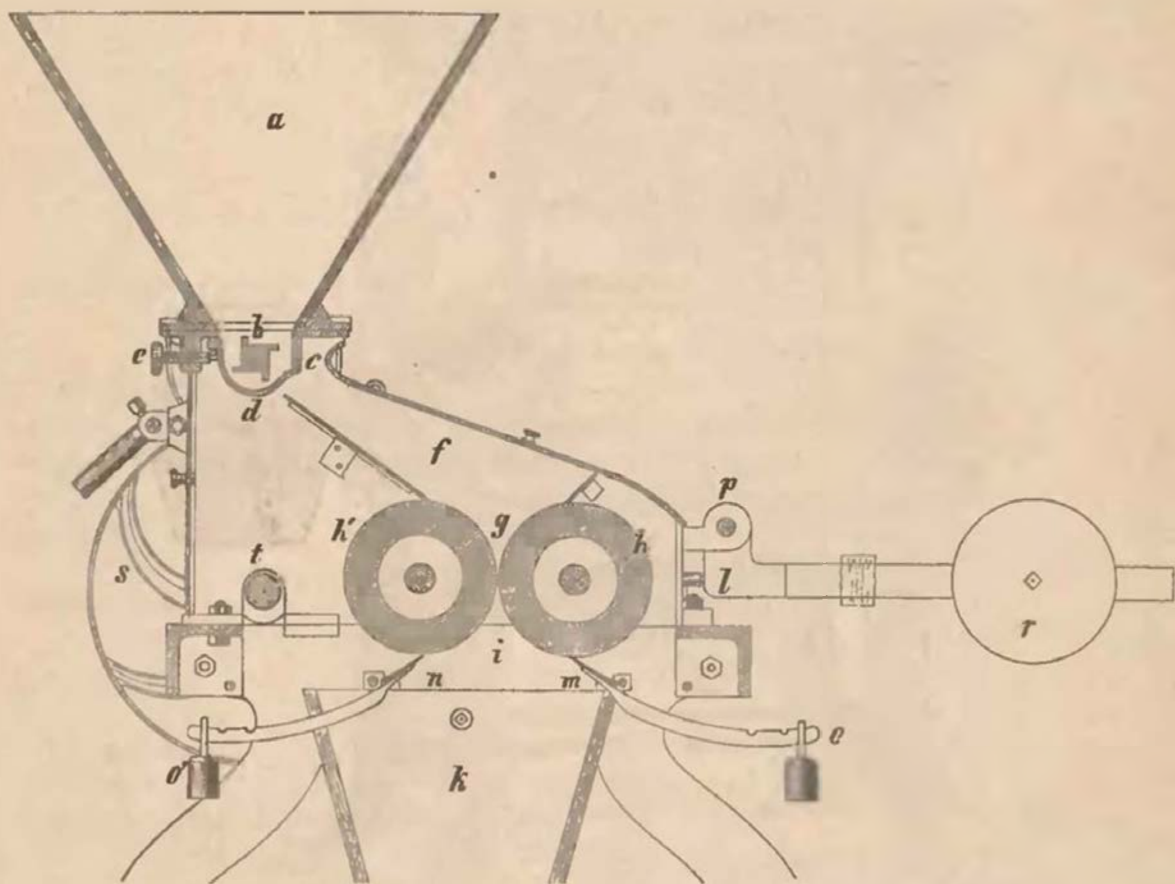
Mlýnky válcové sestávají z dvojice dobře soustruhovaných válců z tvrdé litiny neb z ocele bessemerové, buď hladkých (a ty jsou všeobecně oblíbeny) neb rýhovaných, buď stejného průměru neb jeden širší a druhý užší.

---

*) Ku př. na 9·563 *gr* sladu spotřebováno 9·666 c^3 $^1/_{10}$ normálného roztoku žíravého natronu, tu na 100 *gr* by zapotřebí bylo $\left(\frac{9·666 . 100}{9·565}\right)$ = 101·077 c^3 $^1/_{10}$ normálného roztoku žír. natr. a tudíž an 1 c^3 = 0·009 *gr* mléčné kyseliny 101·077 × 0·009 = 0·909693% kyseliny mléčné.

Dobře zařízený mlýnek poznáme z výkresu (obr. 150.), jenž znázorňuje mlýnek v průřezu na příč podélných os válců.

a jest násypka, *b* rodělovač, t. j. válec (neb hranol podél rýhovaný), který okolo podélné osy své se otáčí a slad z násypky stejnoměrně rozděluje po celé šířce žlábku *d*. Žlábek *d* jest ve výkrese uzavřen tak, že by žádný slad z něho do spodních válců nepadal, neboť, jak vidno, přiléhá u *c* těsně ke vrubu vrchního rámce mlýnku, na němž umístěna násypka. Žlábek v této poloze jest udržován stavěcím šroubem *e*. Povolíme-li tento šroub, sklesne žlábek *d* a u *c* povstane šklíva, skrze kterouž slad propadává, a sice tím více, čím více šroub povolíme. Zvedáním neb klesáním žlábku, t. j. utahováním neb povolováním šroubu řídí se množství vpadávajícího na válce sladu. Slad smyká se po šikmé stěně v prostoře *f* dolů a vpadá u *g* mezi válce *hh′* *proti* sobě se točící. Zde se rozmačká



Obr. 150. *a* násypka, *b* rozdělovač, *d* žlábek, *e* šroub stavěcí, *hh′* válce, *k* nádržka na mletý slad, *mn* čistící nože, *oo′* závaží nožové, *r* závaží válcové na páce *pl*, *s* hnací kolo, *t* hřídel.

a vypadne spodem u *i* do nádržky *k*; *m* a *n* jsou nože na páce upevněné a závažími *oo′* k válcům přitlačené. Účel jich jest ten, aby seškrábaly sladová zrnka a moučku, která by na válcích zůstala lnouti. Aby válce vždy dosti těsně k sobě přiléhaly a slad pomačkaly, přitlačují se hybná ložiska válce *h* k pevným ložiskům válce *h′* protiváhou *r*, která jest zastrčena na páce *pl*. Válce *hh′* a *b* uvádějí se v pohyb klikou nebo řemenem na kole *s*, které upevněno na hřídeli *t*.

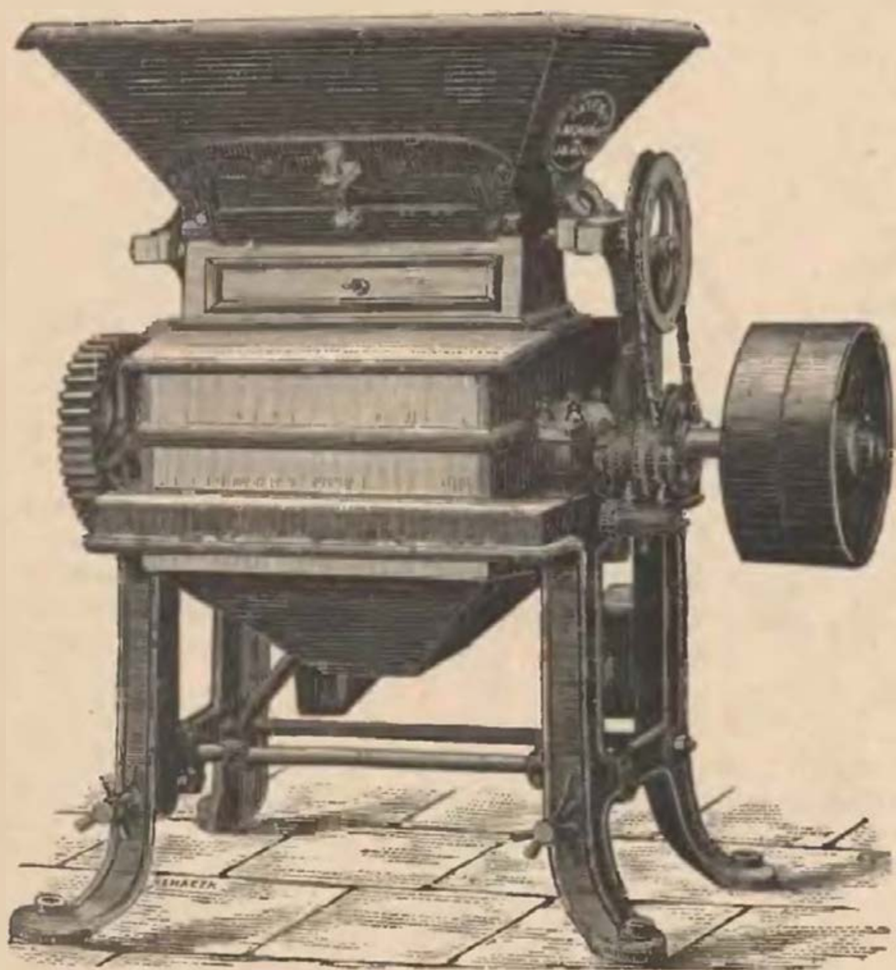
Dle křehkosti, stejnosti a vůbec hodnoty sladu zařídíme zblížení válců mlýnka k sobě, by žádoucího stupně podrcení zrna dalo se docíliti.

Úprava sladu vede snahu naši k tomu, bychom dostoupili nejvyššího možného stupně výtěžku, t. j. bychom se přiblížili k číslicím theoretického výpočtu.

Přirozeně vzat zřetel k patřičnému rozmělnění zrna — až ve tvar *moučky sladové.*

Výroba sladiny z *moučky sladové* však na zřízeních várny obecné soustavy byla by nemožnou, a tu důmyslní odborníci Welz a Rittner konstruovali *zvláštní káď jalovou*, Conrad Zimmer pak celou soustavu várny, jejichž sestavení vyhovující zpracování moučky poznáme později.

Vlastenecká firma naše J. V. Novák přispěla však nejnovější konstrukcí mlýnka velmi platně ke zdokonalení práce, nalezši pravý střed mezi obyčejným mlýnkem a mlýnkem Welz-Rittnerovým, i počítáme k výhodě největší, že tluč z mlýnka Novákova netoliko obyčejným soustavám várny vyhovuje, ale výkon vaření piva v každé příčině podporuje, kdežto ke zpracování moučky z Welz-Rittnerova mačkadla třeba pořízení nové a se značným výdejem spojené kádě, nadto dnes nevšude se osvědčující.



Obr. 151. Mlýnek J. V. Nováka.

Mlýnek Welz-Rittnerův sestává z dvou párů válců nad sebou postavených, z nichž hořejší drtí slad v tluč obyčejnou — jež vpadajíc na spodní válce rozmačkává se v moučku*).

*) Byla mi poskytnuta příležitosť, pozdraviti jako opětný pokrok (jemuž bychom výsledku přáli) ve směru tomto nové sestrojení mlýnka *inž. G. Nobackem.* Jednoduchou myšlénkou rozděluje přípravu sladu 1. v drcení, 2. ve vlastní semletí. Dva páry válců jsou nad sebou, první drtí slad v tluč obyčejné jakosti — kteráž spadá na sítový přístroj, jímž se pluchy podrcené oddělují a krupice sladového bílku propadává v druhý (spodní) pár válců, mezi nimiž krupice na jemnou moučku se rozmačkává. Pluchy svádějí se s moučkou pod těmito válci dohromady, a možno tudíž tímto mlýnkem dosáhnouti výtečnou přípravu sladu, jejž možno také na obyčejném zařízení várny s prospěchem zvýšeným svařiti. O Zimmerově soustavě mlýnka promluvíme u popisu soustavy jeho várny vysoce zajímavé.

Velice účelný *Novákův mlýnek* znázorněn v obr. 151.

Z násypky sesouvá se slad pomocí rýhovaného válce stejnoměrně na nakloněné síto, kteréž se kývavě rovnoběžně k podélné ose válců pohybuje, čímž slad stejnoměrně mezi válce padá.

Hlavní úspěšná změna však spočívá v pohybu válců samých. Mimo otáčivý pohyb dvojice válců nastává i při jednom z nich *současně pohyb ve směru rovnoběžném k podélné ose válců*, čím ovšem slad daleko dokonaleji se rozetře než na obyčejných mačkadlech differenciálných. — Bílek se rozmělní téměř v moučku — kdežto slupka skoro neporušenou zůstává, čímž 1. lepšího využitkování, 2. lehčí filtrace (zachovalou výtečnou vrstvou mláta kyprého) získáme.

Při uspořádání válců svrchu popsaném může vzájemný tlak válců menší býti než u obyčejné soustavy, jelikož výkon vlastní ne tak mačkáním, jako hlavně pošinovacím (roztírajícím) pohybem válců se vykonává, čímž i hnací síly značně se ušetří.

Vzájemný tlak válců děje se převody pákovými se závažím.

Tluč sladová nesmí vykázati ani zrna celistvého, ani nesmí opět slupky tak porušeny míti, aby úkol jim vyměřený (posloužiti jakožto přirozený filtr při vaření piva) nemožným se stal. (Výjimku činí zařízení na zpracování moučky sladové.)

Kypré slady, t. j. dobře rozloučené a správně hvozděné melou se výhodně, lehce, poskytujíce tluč zdravé vůně sladové,*) v hmatu podajné (nepíchající), ustejnělé s bílkem patřičně podrceným.

Tluč na vzduchu ztrácí časem své příjemné vůně, a tak již z ohledu toho nenecháme semílati dříve, než bezprostředně před početím várky.

Tluč z navlhlého sladu, nebo když sama nahodile vydána jest vlhku (jsouc náchylna součástkami svými k hygroskopičnosti), přijímá hltavě vláhu a zahřívá se samovolně v neprospěch hodnoty své, čímž ohrožena celá další práce, poněvadž tu nastalá změna škodlivá v materiálu základném ničím již nedá se opraviti.

Tluč vpouštíme z mlýnka buď do zvláštního jímadla z fošen dobře zbedněného nebo přímo do vozíků zvláštních — kterými pohodlně spojení s várnou zaříditi můžeme. Krytý vozík na slad umletý obyčejně prismatické formy pořizuje se z pravidla na sypání 500—800 *kg* **).

Netřeba zvláště podotýkati, že *čistotu* i v místnosti mlýnka povinni jsme v každé příčině vzornou udržovati — neb *plný jas důkladné, ne jen povrchné čistoty* musí naši *celou práci, při všem, ve všem a všude* provázeti jakožto *nejvěrnější* a *nejvděčnější přítel.*

Výroba sladiny. (Rmutování.)

Pokud dnešní vědomosti dovolují, objasníme si práci naši při vaření piva poznáním činitelů a processů ve výsledek jeho platně zasahujících.

1. Voda. Soudíme, že každá dobrá (zdravá) pitná voda „*čistá*" dobře poslouží při vaření piva, zejména ježto dnes přesnější stanovisko k hodnotě pitné vody zaujímáme***).

---

*) Viz o tluči sladové z mladých sladů atd. str. 280.

Slady zatuchlé, plesnivé a t. d. ovšem poskytují tluče s vůní příslušnou nepříjemnou, „nemocnou", a sice právě při mletí prozrazuje se taková mocněji. Nedbalost v sladování již při této přípravné práci připomíná možnost nesprávného průběhu budoucího.

**) *Prostornou* změnu při mletí třeba zde si zapamatovati, že z *jednoho* hektolitru sladu povstává *1 hl 33 litrů* tluče.

***) L. Hirt posuzuje vodu se stanoviska hygienicko-mikroskopického:

1. že *čistá*, pitná voda nesmí organismů i po 3 až 5tidenním stání vykazovati; nalezneme-li řasy a diatomee — jest sice pitnou, ale nikoliv *čistou.*

Studium způsobilosti jakož i učinku té či oné vody k výrobě piva jest neúplné a na mnoze si odporující.

Poznali jsme na str. 232—234 různosť hodnoty co do množství součástek vod v pivovarství upotřebených — a třeba nám všimnouti si oněch, jež podporují (usnadňují) processy výroby piva, a oněch, jež ke škodě vývinu jich ubírají surovinám potřebných součástek, aneb škodlivým účinkem přičiňují v průběhu k nemalým ztrátám a obtížím.

Tolik víme, že vody, jež obsahují *ammoniak*, kyseliny *dusičnou* a *dusíkovou, chloridy, železnaté soli a organické látky — za* **nezpůsobilé** *k pivovarství považovati* nutno. Rovněž na závadu jsou vody, jež obsahují hojně solí hořečnatých.

Ant. Bělohoubek ve své výtečné práci *„O kalných pivech"* v čas. pro prům. pivov. v kr. Č. podotýká o účinku vody asi toto:

„Již voda může přímo neb nepřímo zavdati podnět k zakalení piv. Užijeme-li vody bohaté látkami ústrojnými, v rozkladu (hnití a p.) trvajícími, v nichž vždy hojnosť bakterií (kvasinek) a saprofytů vůbec přítomno bývá, v sladovně a v pivovaře může snadno nastati následek výroby *kalných* piv. *)

Dejme tomu, že se béře voda taková k sladováuí i na várku; tu slad umletý, v němž se nalézají již organismy (najmě pak některé druhy fermentních bakterií), setká se s vodou, v níž hojnosť jiných trvá, a následky toho dostaví se rychle a bezpečně; vznikne totiž ve stírce, zejména po přihřátí, kvašení kyselé (především však mléčné a máselné); onoť ale pokračuje i po rmutu prvním, druhém i po jalovém a dokoná se prodlením odpočinku. Ovařujeme-li totiž jednotlivé rmuty, umrtvíme organismy jen v těchto, kdežto organismy obsažené ve stírce, vybývající ve vystěrací kádi, dále se rozmnožují.

Tím se utvoří značná část volných kyselin ústrojných, jmenovitě však mléčné, jež obmezuje účinek diastásu a jež rozpouští větší podíl bílkovin než za okolností normálných; nabudeme zkrátka předku sloučenství abnormálného (totiž poměrně chudého maltosou a poměrně bohatého dextrinem a amylodextrinem, pak bílkovinami a kyselinami ústrojnými).

Výstřelkem (zejména studeným neb jen 50—60° C teplým) zvýšíme časť volných kyselin a bílkovin — kromě bakterií a jiných organismů.

Vařením sladiny (směsi předku a výstřelku) zahubíme veškeré organismy, ale *chybné chemické složení sladin chmelených či mladin nedá se více odčiniti* **).

Podobné vody nesmíme ani k mytí a čistění nádob a náčiní pivovarských

---

2. *Podezřelou* vodou nazývá tu, v níž saprofyty (houby, monady atd.), větší nálevníky (infusorie) a i případné znečištěniny (chlupy, vlasy, vlnu atd.) postihnouti možno.

3. *Hnijící*, k požívání úplně *nezpůsobilou* vyznačují bakterie, saprofyty, infusorie. Obyčejně jest *kalnou* — kteréžto zkalení právě bakterie způsobují (a nikoliv kysličník železitý a vůbec neústrojné látky).

*) Organismy ony škodí již při výrobě sladu, nabádajice látky při máčení ječmene se rozpouštějící ke kvašeni kyselému, ke hnití, kteréžto pochody přenášejí se až na bílek obilky ječné. Nabudeme tím namočených ječmenů *kyselejších* a *chudších* fosforečnany a bílkovinami, které v podobné vodě u větší míře se rozplývají vlivem kyselin ústrojných hojné vznikajících. Na humně vedlé rozmnožení kvasinek na ječmen z vody přenesených (lpících) za přístupu vzduchu plíseň nalézá vděčné poměry pro nemilé rozvinutí, kdy v podobných vodách výtrusných zrno (spor) nalézáme. Pamatujme si i, že, an mnohé z těch organismů pak ani 100° C. teploty neusmrtí, provázejí pak ovšem celou další výrobu. (Bělohoubek.)

**) Bělohoubek připomíná, že znečištění vody pivovarské nastati může i chybným založením studnic či jimadel na vodu. Uvádí příklad, že v jednom pivovaře během 6 měsíců studna tou měrou infiltrací výkalu se pokazila, že nebyla více k potřebě. Hlavní stoka splačků atd. vedena byla 3—4 metry od studně a chybně jsouc nadto provedena, zavinila zkázu vody.

Totéž platí o potocích, do nichž se svádějí vody z bání, neb odpadky továren, po případě i hnojnice a pod. (Podobný potok jest Slanský, částečně i Podkovaňský *pod* cukrovarem atd.).

upotřebiti z příčin, že působením přilnavosti usídlí se na stěnách nádob a v styk přicházejí s těmi a oněmi kapalinami.

(Škodlivé znečistění vody jinak dobré také nastává tam, kde ku přihřátí vody v zahřívadlech užíváno *přímo* páry zpáteční a opotřebené, unikající z válce stroje parního; pára taková jest vždy znečistěna tuky, jichž užito k mazání pístů i záklopek a které odcházejíc strhuje s sebou.)“

Dále soudí Bělohoubek že *hojnosť uhličitanů najmě ve vodách vápenatých a železnatých*, když setkají se s rozpustnými fosforečnany žíravin (drasla, natronu) ze sladu v záděl přecházejícími, vyloučí nerozpustný fosfát vápenatý a hořečnatý, kdežto v roztoku setrvají uhličitany žíravin. Tím pozbudeme valně důležité kyseliny fosforečné, k výživě kvasnic tak potřebné, a nabudeme v uhličitanech žíravin sloučenin, jimiž se za varu rozrušuje maltosa, čím resultují piva barevná.

Ovaříme-li napřed vodu a odstraníme-li sedimenty (sedliny sražených uhličitanů nerozpustných), domůžeme se nápravy.

Thausing uvádí, že, ač velmi nesnadno určiti hranice způsobilosti vod, přece porovnáním výsledků ze zkušenosti možno tvrditi, že dobrá pivovarská voda vykázati má nejméně 8 a nejvíce 20 stupňů tvrdosti*) (dle Fehlinga). Mírně tvrdé vodě vždy sluší dáti přednosť před měkkou.

Vody obsahující *sádru* vyznamenávají se při sladování i při vaření jako *velmi* způsobilé a práci podporující.

„Většinou domníváno se, že by nejčistší voda i nejlépe k účelům pivovarským přispívala, že měkká voda tudíž příslušnější než tvrdá — ano že tvrdá dokonce ku sladování a vaření se nehodí.

Zkušenosť odporuje této domínce, neboť právě sládci, kteří s měkkou vodou pracovati musí, pozorují, že kvašení mladin těch bývá anormálné t. j. kvasnice brzy vypoví řádnou službu (seslábnou, zvrhnou se a piva netrvanlivostí vynikají, jedním slovem výroba piva s větší obtíží jest spojena**).“

Ze všeho vyplývá, že hlavní zřetel míti jest k tomu, aby voda pivovarská prosta byla byť i sebe menšího množství organických (ústrojných) látek a s tím souvisících: amoniaku, kyseliny dusičné a dusíkové. — Že chloridy a hořečnaté soli nepříznivě v průběch práce naši zasahují, rovněž dokázáno.

Nemůžeme popříti, že namnoze vodě připisuje se přílišná důležitosť (k čemuž jsme již v stati o sladování poukázali); leč výsledky a badání potvrzují, že vhodná voda podporuje práci naši, kdežto nevhodná naopak škodlivě zasahuje ve výrobu pivovarskou.

Dosud to byli hlavně praktičtí sládci v Anglii, kteří přihlíželi k jakkosti vody pivovarské s pečlivostí a rozšafností a hlavně při hustém zalidnění své otčiny vedlé tvrdosti vody***) hlavně ovšem ústrojných látek si všímají, neuspokojujíce se snad jen pouhým qualitativným rozborem, nýbrž usilují i o to, by množství jich zvěděli.

I nám jest prospěšno jich příkladu následovati a ovšem na prvém místě organických látek, jich druhů, původu a množství si všímati. Prof. dr. Lintner považuje za mez, je-li ve vodě tolik ústrojných látek, že potřeba k okysličení 0·2 dílů dle váhy kyslíku (na 100 litrů vody), a horuje, by mez tato ještě

---

*) Příliš tvrdé vody účinkují neprospěšně v processu zcukrovatění na sílu diastatickou.

**) Mohu z velké praxe jen dotvrditi, že příliš měkká voda (viz rozbor říčné vody Úpy) valně ztěžuje práci pivovarskou.

***) J. Steiner z anglické praxe uvádí, že v pivovarech s tvrdou vodou pracujících vývoj kvasnic prospívá a piva ovšem lehce se čistí a trvalejší jsou. Steiner poukazuje k tomu, že dle Moritze a Hartleye tvrdé vody převádějí bílkovitých látek ze sladu více než měkké — s čím souhlasí i výsledky našeho Ullika o processu máčeni ječmene. *Peptonisace* bílkovin pak (na kádi a kotli) podporována jest vápnem (sádrou), což spojuje s domínkou lepší výživy kvasnic a plnohubosti piv. (Dnes ale, co se týče plnohubosti piv, připisuje se vlastnosť achroodextrinům).

spíše snížena byla, jmenovitě ovšem přiblížíme-li k původu, k přírodě jich co rozhodující okolnosti o způsobnosti*).

Částečně v případě méně příznivém odpomůžeme si *filtrací*. Výborná cedidla konstruovali a navrhli Farquahr, Rivier, Brunnquell a j. a v posledním čase mnoho jmenovaný Dr. Gerson z Hamburku, jehož filtry spočívající na zásadě protiproudu (a filtrační vrstvu (písek) třeba pouze dvakráte do roka měniti) výtečně se osvědčily**).

Voda z Labe u Hamburku dle analytika Dra. Niederstadta spotřebovala 0·373 dílů, po procezení filtry Gersonovými pouze *0·11*, voda z Schie v Hollandsku před filtrací 0·29, po filtraci 0·11 d. kyslíku k okysličení 100.000 částí. Podobně i sloučeniny chlóru cezením ubývají k prospěchu jakkosti vody. U Labské zmírnily se z 13 na 10·8, u vody z Temže jen pískem procezené z 1·44 na 1·1 č.

Angličtí sládci dávno s prospěchem i tam, kde nemají po ruce tvrdých vod, měkkou v tvrdou uměle mění a dle vody vyhlášených velpivovarů v Burtonu (viz str. 234.) proceduru tu burtonisováním pojmenovali.

Z českých kruhů praktických poukázal chvalně známý sládek Bohuš Svoboda (a chemik J. Weiss) v obšírném článku v časopise „Kvas“ str. 180 r. 1884. k výhodám vyplývajícím z přidání vápna (neb sádry) k vodě, která ho postrádá nebo v nedostatečném množství obsahuje. Svoboda tvrdí ze své víceleté zkušenosti, že přidáním vápna docílíme piv čistých a jiskrných (beze všech čeřidel).

Vkládáme zde rozbory piv, jak k posouzení podány jsou Svobodou.
V extraktu piva vařeného:

		s přísadou sádry (extraktu v pivě
bez přísady sádry (extraktu bylo . .	4·2%)	bylo 4·02%)
bylo bílkovin, jež se vařením vylučují .	0·038%	*0·022%*
bílkovin *veškerých*	*0·407%*	*0·268%*
neústrojných látek	0·24%	0·266%
dextrinu, dextrosy a cukru . . .	3·52%	3·49%

Dlužno rozdíl 0·18 v celkovém extraktu přičísti rozdílu hutnoty piv zkoušených, avšak pro nás pozoruhodný rozdíl jest v bílkovinách v částce 0·139, což representuje vzhledem k veškerým bílkovinám téměř třetinu.

Opětovnou kontrolou bádání svých dospěl k výsledku, že minimum rozdílu sražených bílkovin činí na 1 litru asi 1·04 *gr.* (při varu 84 *hl* = 8736 gramů *za přísady 500 gramů sádry)* a tedy daleko větší úbytek, než dle výsledku počtu theoretického by býti mělo (v našem případě asi 1390 *gr*). Svoboda vykládá si opět tuto značně větší differenci ve velké praxi, že bílkoviny za přítomnosti vápenitých solí lépe, rychle a v těžkých klkách se sázejí. (Viz Steinerovu poznámku).

Přísadu sádry (neb na sucho uhašeného (bílého) vápna) určíme dle jakkosti vody, a dobře jest i znáti rozbor piva samého. Jakožto nejpřiměřenější poměr v pivě rázu českého z 10% sach. mladiny udávají Sv. a W., aby nepřesahovalo množství bílkovin 0·25% z mladiny 11° sach. 0·30%, z 12% sach. 0·35%, dokládajíce, že pravý poměr bílkovin zvyšuje trvanlivosť piva a zejména schopnosť transportní.

V Anglii přidávají sádry při ovaření vody aneb, jak častěji užíváno bývá, vedou vodu přes chuchvalce sádry a filtr pískový.

Svoboda navrhuje, aby přísada zařídila se do prvního rmutu hustého na kotli.

2. *Účinek a změny bílkovin při vaření piva.* Dosavadní vědomosti o účinku *diastásu* ve škrob shrnul *Thausing****) v následujícím:

---

*) Náš mistr Poupě všechnu vodu k várce ovařil, háje zásadu, že taková vařená voda stává se účelnější k vaření piva. Co jednu z příčin udává, že každý se může přesvědčiti o účelnosti ovaření, když sklenici vody ovařené s nevařenou účinku vzduchu přenechá. Patrně zde měl na mysli vody, ústrojnými látky znečištěné a tedy k hnití náchylné.

**) Zařízení filtrů těchto pro větší pivovary nedostoupí vydání 3000 zl.

***) Die Theorie und Praxis der Malzbereitung und Bierfabrikation. 1882.

„Ferment diastás působí na maz a na zrnka škrobová, jejichž obal porušen (na zrnka neporušená jest bez účinku) za přítomnosti vody proměnou škrobu v dextriny a v maltosu (cukr sladový), kteráž vždycky za přijmutí vody nastává. Beze vší pochyby jeví se účinek diastásu na maz škrobový (nebo v „rozpustný“ škrob) tak, že povstává předkem maltosa a pak dextriny velkých molekul — z kterých se štěpí dextriny s menší váhou molekulárnou vedlé maltosy, až konečně jen maltosu v roztoku postihnouti můžeme (Brown, Heron, Musculus a Gruber, Kjeldahl). Prvé dextriny jsou erytrodextriny (jež se jódem červeně zbarvují) — později povstávají achroodextriny (jež se jodovou reakcí nezbarvují). Jsou-li v kapalině vedlé škrobu erytrodextriny, povstává jódem zbarvení fialové (smíšenina červené a modré reakce); avšak když oba zmizely, přeměnivše se v maltosu a v achroodextriny, tu již přísadou jodové reagence nepostihneme zbarvení.

Účinek diastásu na maz zjeví se již za studena, ale stoupá a mohutní postupným zvyšováním teploty až do jistých mezí.

Dle Schultze nejúčinnějším jest diastás (v břečce *sladové*) za teploty 56° R., což jeví se rychlou a úplnou proměnou škrobu v cukr a dextriny (v době 10 až 20 minut).

Důležitý jest poměr utvořené maltosy k povstalým dextrinům.

Účinkuje-li diastás za nízkých teplot na škrob, utvoří se více maltosy, když déle a pozvolna dostupujeme teploty 56° R. Ano i když *kratší* jest účinek diastásu, způsobí více maltosy v poměru k dextrinům, když teplota příliš vysokou *není*, i zdá se, že při *nižší teplotě utvořené množství cukru bývá vždy stejné.*

Maxima cukru sladového dosáhneme dle O'Sullivana při všech teplotách pod 49·6° R (67·85 maltosy a 32·15 dextrinu), dle Kjeldahla při všech teplotách pod 50·4° R, dle Basswitze poblíž teploty 40° R.

Dle Browna & Herona nalézáme největší množství cukru při teplotách pod 48° R (80·9 maltosy, 19.1 dextrinu), — méně při teplotě nad 48° R. Schultze konstatoval totéž (při *sladových* břečkách, a sice v 5 pokusech 74·83 cukru a 25·17 necukru na 100 dílů *extraktu).*

Při *dostatečném* množství diastásu mohl by *všechen škrob* proměněn býti v maltosu, avšak v praxi nemožno process zcukrovatění tak *prodloužiti*, i nalézáme v našich sladinách vždy achroodextriny.

Zvýšením teploty nad 48° R. seslabuje se účinek diastatický, při teplotách *nad* 60 až 64° R cukrotvornou sílu diastásu nadobro umrtvíme.

V roztocích *slabě* kyselých účinkuje diastás nejlépe, kdežto poněkud větší množství kyselin, žíravin, různých solí*), alkoholů atd. rozrušuje a seslabuje činnost fermentu.

Z toho vyplývá pro praxi naučení, že, chceme-li dobře pracovati, t. j. *dobrý výtěžek a mladiny bohaté na cukr získati, musíme zahřívání rmutů a břečky* **pozvolna** *prováděti***).

V normálné sladině má býti poměr cukru (jako dextrosa počítaného) k necukru extraktu jako 1 : 1·2 až 1·3 (Lintner)***).

Extrakt sladiny obsahuje kromě cukru ještě jiné součástky, jež zde zahrnujeme pod jménem *necukry* a jsou to dextrin, bílkoviny a jiné ústrojné součástky vedlé popelnin.

Ku př. dal-li slad (100 č.) 62·4% extraktu, v němž bylo 27·1 cukru,

---

*) Přílišně tvrdé vody vykazují menší výtěžek proto, že přítomno jest větší množství solí neústrojných (vápenatých, hořečnatých, draselnatých a sodnatých).

**) Čím déle udržujeme při rmutování teplotu 16—48° R a od 48 do 56° R volně vstoupajíce, tím většího výtěžku (extrakce) a tím bohatšího na cukr se doděláme. (Schultz).

***) J. Balcke uvádí, že severoněmecká piva za normálných okolností vykazují poměr jako 1 : 0·45 až 1 : 0·35, či že, kdežto dle Lintnera jest maltosy 65—69%, u výtečných severoněmeckých shledáno 69—74%.

1·9 proteinových látek, 33·4 dextrinu a ostatních látek, — připadá *na 1 č. cukru 1·26 č. necukru.*"

Jiný process při rmutování jest *peptonisace*, jemuž bílkoviny samy podléhají a jež hlavně při nižších stupních (30° R.) díti se má, ač i vařením rmutů bílkoviny peptonům podobné povstávají.

Peptony počítány, jak již jinde praveno, pro svou schopnost diosmotickou mezi výživné (potravné) látky kvasnic, avšak dnešní zkušenosť dosvědčuje, že to jsou vedlé peptonů hlavně amidy, jež mají zde význam daleko větší (Hayduck, Lōwe).

Ullik, jenž duchaplně a s neúmornou pilností dusíkaté součástky v pivovarství kolující studuje, praví: „Všeobecně promlouvá se pouze o bílkovinách či proteinech sladu, sladiny piva; u sladu víme jen, že obsahuje amidy klíčením z bílkovin se tvořící; rovněž připomínají se peptony sladin a piva, aniž se udává cos širšího a bližšího, ba o quantitativných poměrech různých bílkovitých látek jest jen pramálo známo.

Vlastní peptonisace přichází teprve při vaření piva, a sice jmenovitě za teploty lidské krve (obmezena jsouc na úzké hranice teploty), avšak i účinkem organických fermentů, účinkem tepla a zředěných kyselin, jmenovitě pod tlakem zvýšeným povstávají z bílkovin peptony. Tvoření se peptonů a amidů lze považovati za dva *různé* pochody proměny bílkovin."

Při nedostatečných dosud vědomostech v říši bílkovin přestáváme na tomto a zaznamenáváme prostě, že se peptonům připisuje *trvanlivosť pěny a chlebnatosť piva.*

Shledáme na mnoze velké odpory, pokud se týče tvoření, povstání a hlavně *úkolu* peptonů, a věru v tom ohledu velmi za těžko jasný obraz podati

Z praxe své musím (alespoň při výrobě českých piv) odporovati tomu, že bychom vystřením na stupeň 30° R. (k tvoření se peptonů příležitý) dosáhli chlebnatějších piv s *trvanlivou hustou pěnou.* Vystírám po 8mý rok ku př., co jsem v Skalici, na 37—38° R. a nemohu si *v celku* na trvanlivosť pěny stěžovati, ba naopak studovav otázku svrchu dotčenou, vystíral jsem po 4 neděle na 20° R. a dodělal jsem se šťastně *opaku* očekávaného a ihned se vrátil k manipulaci osvědčené pro poměry příznivé k ostatní práci zdejšího pivovaru. Zajisté působí na trvanlivosť pěny více činitelů, zejména ze sladování a hlavně způsob a *doba hvozdění* a kvašeni, nebo jak bychom si mohli *různé* výsledky, ku př. *netrvanlivou pěnu* (přes náležité pěnění) zase naopak *při* stejné *práci ve várně jinak vysvětliti?*

Zde ovšem ještě čekáme při důležitém významu bílkovin rozřešení jasného blahodarného zdroje vědy lučební!

K. Michel a Loewe upírají vlastnosť pluohubosti piv peptonům a přičítají pluohubosť (jak již Balling a Mulder tvrdili) *dextrinům* a zejména *achroodextrinům*, při 42° R se tvořícím, jež blíže škrobu se řadí co lepkavější a plnohubější — kdežto dextriny bližší k maltose obou těchto vlastností postrádají u větší míře. (Připomínáme zde pořadí proměny škrobu v cukr: ze škrobu povstává poprvé amylodextrin, pak erythrodextrin, α achroodextrin, β achroodextrin, γ achroodextrin a konečně přechází v cukr).

3. Každá sladina reaguje *kysele*, ježto volné kyseliny (najmě mléčné), jež v sladě jsou obsaženy, při vaření piva přecházejí v mladinu.

Acidita (kyselosť) sladiny však se zvyšuje neblaze v případě svaření *sladů s anormálnou aciditou* (buď i použitím vody kysání podporující, jak jinde jsme již pověděli).

Kalný výrobek jest tudy přirozený následek nedbale provedeného sladování (viz o teplém vedení a o kyselosti sladů jakož i o kyselosti suroviny), někdy však i nedbale vedeného rmutování, *předržíme-li teplotu nad potřebu* 28°—30° R, která v zádělu pro vývoj kvasinek (bakterií) obzvláště jest příznivá, čímž vydatnou příležitosť poskytujeme k přeznačnému jich rozmnožení a k nemírné kyselosti břečky (i za pochodu dalšího až do odpočinku při rmutování pokračuje nastalý process kysání) a tak přivodíme oslabení cukrotvorné síly diastásu i zmnožení rozpustné síly kyselin vůči bílkovinám — *sladinu chybného sloučenství* t. j. chudších v extraktu na cukr a bohatších na bílkoviny, čím poměr cukru k necukru anormálným se stane a stálosť a čistotu piv ohrožuje.

4. Připamatujme si, že ze sladu velká část *neústrojných solí*, najmě pro

vývin kvasnic cenné fosforečnany žíravin, v roztok přecházejí a k výživě kvasnic a tudy ke zdaru kvašení podstatným dílem přispívají*). *(Viz další „o chemickém složení sladiny.“)*

5. Těmto všem činitelům a processům ovšem *jakkosť sladu* vykazuje směr a výsledek.

Kterak slad normálných vlastností na půdy se ukládá, pověděli jsme a chceme jen připomenouti, že při spracování různých ječmenů význačných vlastností zvláštních obezřetně si počínati budeme v sesladování jich, by došel na půdy náležitě promíchán, t. j. namáčíme střídavě jednotlivé zboží, by odsušeno na půdy v hromadách neb v silos dobře promíseno jakožto stejnoměrné zboží se dostalo.

Jinak jest, je-li slad pochybných vlastností, zejména když nepříznivé ročníky suroviny dávají nekalý podklad k hlavní práci naší, jako ku př. r. 1882. příliš vzrostlé, r. 1883. nestejnoměrně uzralé a nepříznivě sklizené ječmeny velkých stesků a ztrát pivovarníkům přinesly. Slady, v nichž mnoho nezklíčených zrn atd., ukládejme *zvláště* — buď, když možno, abychom je jinak zužitkovati mohli (odprodajíce je do lihovarů atd., ač i tam dnes přihlíženo k bezvadnému materiálu), anebo, není-li vyhnutí, bychom takový jen ve skrovných částkách k várkám a vědomě přibírali, abychom mohli v průběhu zpracování kontrolovati účinek a zaříditi práci dle jakkosti a požadavku materiálu. (Viz doslov stati o průběhu práce při vaření piva.)

Vystejnění materiálu a stejnosť jeho jest důležitý moment v pivovarství, ano snaha dnešní, dosáhnouti materiálu našim požadavkům a potřebám vyhovujícího, znamená celý program pivovarnický, k němuž veškeré úsilí nésti musíme majíce na mysli zdravé vhodné ječmeny vedle správnosti naší práce.

O zařízení várny.

Vaření piva provádíme ve zvláštní místnosti: *ve várně.* — Obyčejně sousedí s jedné strany se sladovnou, s druhé s chladírnou (s chladnicemi), pod níž opět spilka či kvasírna založena, tak jak průběh práce naší pokračuje, totiž: napřed výroba sladu, dále výroba mladiny, schlazení a konečně kvašení mladiny. Namnoze ve větších pivovarech postaví se várna pro sebe ve zvláštním stavení.

Dříve než přikročíme ku podrobnému popisu soustav várny, třeba v stručných rysech naznačiti obraz obyčejného průběhu práce při vaření piva.

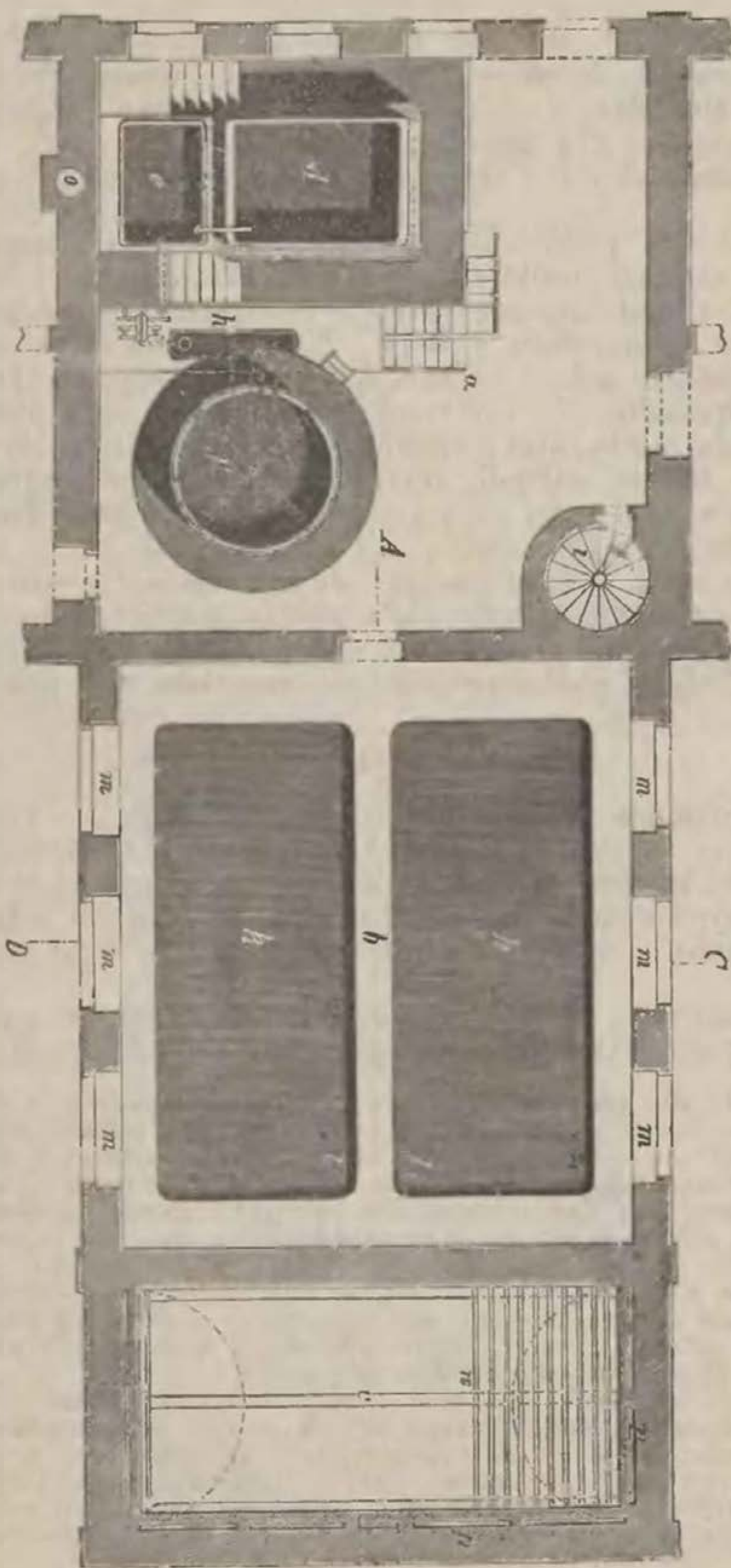
Rozmělněný (umletý) slad vysypává se *(„vystírá se“)* do vody napuštěné ve *vystěrací káď* za účinlivého mísení přístroji (hřebly, kopistemi neb mísidly), čímž důkladné smíšeniny vody s tlučí sladovou, jednolitého bez chuchvalců *„záděla“* se dopracujeme. Tento záděl přihřeje se zvolna do určitého stupně za nepřetržitého mísení s vařící se vodou *(„s přihřevkem“)* z kotle v káď připouštěnou. Část (polovina slabá neb ⅓) tak povstalé *„stírky“* spustí se do kotle prázdného a přihřívá se jakožto první *rmut hustý* do varu, načež vařícím se tímto rmutem opět zvýšíme teplotu druhé části stírky v kádi (po čas ohřívání a vaření rmutu v klidu) pozůstalou, a toto částečné povařování dle pochodu stupňování od přihřevku 27° R. až do 60° R. jakožto ukončení processu rmutování provádí se různě s povařováním jednoho, dvou, tří rmutů atd., ač i dosažení cukrotvorného stupně 56 až 60° R., i také beze všeho povařování rmutů po způsobu jiném pojednou se pořizuje.

„Břečka“ tak připravená ponechá se na kádi v klidu, *„odpočinku“* (až hodinu i více), načež povstalá sladká kapalina, *„předek“*, stahuje se (cedí) vrstvou mláta usazenou nad plechy cedicími**) do kotle. Mláto v kádi zbylé zadržuje v sobě velké procento předku a vyslazuje se (vypírá, „vystřikuje“) po zkypření vrstvy mlátové (překopáním hřebly neb strojem „kypřidlem“) s horkou vodou ze *zahřívadla.* *„Výstřelek“* tak získaný stahuje se ku předku na kotel, kdež sloučený tvoří *„sladinu“*. Sladina vaří se a napotom koření se

*) Že i hodnota vody v tom účinek jeví, pověděli jsme již příležitostně.

**) Plechy cedicí jsou do dna kádě zapuštěny a opatřeny spojením s kotlem. Káď, v níž cedicí dno upraveno, nazývá se pak *„jalovou“*.

chmelem (*„chmelení“*), načež po oddělení chmele na *cizu* chmelovém pumpuje, „vydává“ či „popouští“ se *mladina* (dovařená a chmelená sladina) na *stoky chladicí* v *chladírně* umístěné, aby kaly se usadily a mladina vychladla.



Obr. 139. Várna a chladírna (veliké lednice pro spilku). Ve várně d jest kotel d, nad nimi sahřívadlo e, na protější straně kád vystírací (n z rovně jalová) f, pod níž korýtko (čeřidlo) na [illegible] h. Všechny tyto nádoby jsou spojeny rourovody a pumpami; schody a pavlánky umožňují přístup, a tak i po točitém schodišti l přijdeme do chladírny h, v níž postaveny chladnice (chladicí stoky) hh, ke kterým protějšími otvory mm (též opatřeny jsou pohyblivými žaloziemi) může proudit vzduch. Veliké chladírny jest klenutá lednice pro spilku či kvasírnu, nalézající se pod chladírnou.

K této důležité práci (již promyslně řiditi můžeme dle vůle, vědomostí a zkušeností našich) potřebné zařízení a přístroje mají na tolik vyhověti, aby pokud možno nadlehčovaly jednak pohyb hmot výrobných z jedné nádoby do druhé za šetření síly i času, jak ku prospěchu výkonů potřeba káže, a aby napomáhaly k lepšímu vyloužení (využitkování) materiálu bez poškození hodnoty výrobku a tak po druhé úspor hledaných domohly ve sladu, chmeli a palivu.

Místnost sama — **várna** — má býti světlá (světlost jest vždy přítel čistoty, čistota zase sládka), výhodně dlážděna za patřičného svodu ke kanálu špinkovému.

Dlažba ve várně osvědčuje se nejlépe z výtečně pálených cihel (až do bílého žáru jako Šatavské cihelky) a ze žulových ploten, obecně založených na beton a se spárami dobře cementem vyplněnými.

Dobrá ventilace přispívá nejen k udržení čistého vzduchu ale i k udržení zachovalosti zdí a po případě stropu nebo krovu, kdežto veškeré hojně se vyvinující páry postupem času zhoubně by působily. Odvod par děje se pořízením krytých kotlů a kádí — z kterýchž příklopů zvláštní parníky až nad střechu páry odvádějí. I při „otevřených“ várnách, jež totiž nemají ani stropu

ani klenutí, přece dobře se doporoučí úsporné ono zařízení, nebo, byť i střecha sedlová velkých prostor odváděcích (volných) poskytovala, nikterak sama důkladně nemůže odpomoci. Taková „otevřená“ várna nadto v zimě vydána jest účinku krutých mrazů, a tu ovšem třeba věnovati nejpilnější pozornost všem vodovodům, aby nezamrzly a nepotrhaly se*).

Veškeré přístroje a nářadí ve várně pořizujeme *z kovu.*

Dřevo jest nespolehlivý a v přemnohém ohledu *drahý* materiál.

Pórovitost značná podmiňuje vssání součástek ze stírek, břečky, sladin atd., jež ku zkáze náchylné lehce rozklad přenášejí na obsah svůj.

Dřevo v 8- až 10letém upotřebení stává se pivovarství již nejen neschopným, ale i často zkásonosným, zejména když nebráno ohledu při zdělání nádob na dříví jadrné, neb pak místa „blánovitá“ berou porušení zahnívajíce začasté ještě dříve než za 8 roků. — Skuliny, záděry ve dřevě jsou nebezpečné a čištění nedostupné útulky činitelů nepřátelských správné výroby, nebo kdo by chtěl pochybovati (za vhodných podmínek a okolností se naskytujících) o lehkém zahnívání neb zkysání látek tak lehce se měnících, jako jsou stírka, břečka, sladina?

Kde tedy možno nahraditi dřevo kovem, hlavně *železem,* jen s patrným prospěchem se děje**).

Důstatek dobré zdravé *vody* vždy pohotově míti, jest v pivovaře prvním požadavkem; jsou pak umístěny *nádržky* (jímadla) *na studenou vodu* na nejvyšším místě, aby všude se rozvésti mohla a tedy i dostatečný tlak měla.

Tvar nádržek bývá čtverhranný neb válcovitý a jsou-li ze železného plechu, jest účelno dřevěným pláštěm neb ještě i isolační účinlivější vrstvou proti mrazům je opatřiti.

Potrubí vede se ve várně ke kádím i ke kotlům, jakož i všude po várně, kde potřeba čistoty (mytí a splachování) toho káže. Veďme trouby nejkratší cestou a s náležitým spádem, aby zimního času voda dočista vypustiti se mohla.

Spotřebu vody udávají inženýr G. Noback 5- až 7násobnou, inženýr Einenkel 7násobnou velikosti varu.

Přibližně počítám na výrobu 1 hl piva k máčení ječmene	80— 90 *l*	vody
k výrobě mladiny	200—150	„
ku chlazení mladiny (zde značný rozdíl dle soustavy chladičů)	50—180	„
k mytí a splachování na humně	25— 50	„
„ „ ve várně	80—100	„
„ „ štoků a chladírny	25— 30	„
„ „ spilky (a kádí)	25— 40	„
„ „ sklepů (a sudů)	80— 90	„
k mytí a paření nádob výstavních	10— 20	„
dohromady	575—750	„
v pivovaře strojním k napájení kotle parního	25— 35	„
celkem .	*600—785 l*	*vody.*

*) Dobře jest isolační vrstvou trubovody opatřiti. Kromě toho záhodno jest jen v čase potřeby vodovod napustiti a hned po použití hlavní výtok z jímadla uzavříti a z trub ve várně všechnu v nich zbylou vodu vypustiti, neboť mnohdy, ve čtvrť a půl hodině zamrznou trouby k nevalnému potěšení sládkově.

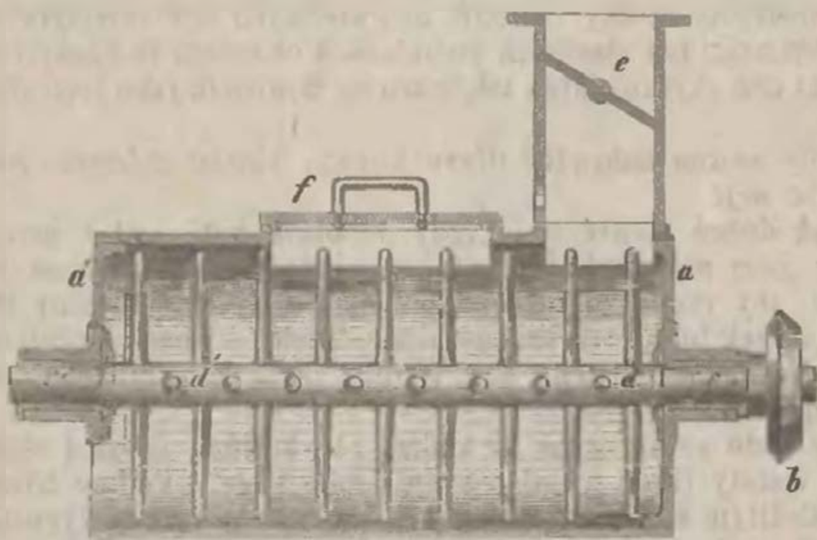
**) U *nových dřevěných* kádí postarati se musíme před použitím jich o důkladné vypaření či vyloužení extraktivných látek, neboť by jinak výrobek sám z nové pořízené nádoby přijal dřevnou *(odpornou)* příchuť. Vypomůžeme si naplňováním jich horkou vodou a tak několikerým močením. Ostrým louhem (ze sody přidáním vápenného mléka získaným) potřeme vnitřní stěny a pak nešetříce vody řádně vymyjeme. Rovněž možno si parou vypomoci. Do překlopených kádí vedeme 30 až 50 minut páru, t. j. až cítíme, že dřevo se *prohřívá.* Páry, jež se na dřevě srážejí, nejlépe co hnědá voda prozrazují účinek důkladný.

Železné nádobí třeba dobře hlavně z rezu vydrhnouti a pak dobrým lakem kopalovým, (Manheimským atd.) 2- až 3krát v jemné vrstvě natříti. Plochy železné musí k tomu býti dokonale *suché,* a lépe jest, i když před natíráním vyhřáty jsou. Dobře si posloužíme, naplníme li nádoby železné odvarem chmelovým (starých zbytků).

Šetření s vodou v pivovaře jde jenom na vrub čistoty.

Při vystírání tluče sladové jednoduchým vysypáváním do připraveného množství vody v kádi vystěrací způsobuje se ovšem veliké prášení, čímž nejen ztráta na moučce ale i zbytečné zaprášení (znečištění) celé várny nastává.

Vystěrací přístroje — jednoduchá *vystěradla* — různých soustav odpomohou nedostatkům přímého vystírání — *sypání* — (odvážené tluče sladové na várku), jsouce v základě všechny zařízeny tak, že železnou troubou spouštěcí z jímadla nebo vozíku na tluč, sype se tluč v uzavřenou nádobu, v níž proud vody rozdělený četnými otvory v hojné paprsky prostříkává sloupec tluče se posouvající, že v otvoru spodním nad kádí se nalézajícím již co *záděl* (směs vody s tlučí) ve vystěrací káď spadává. — Vystěradla jsou opatřena i mísidlem (obyčejně pak ramenovitým) (obr. 153.) k vůli lepšímu promísení — a známe



Obr. 153. Vystěradlo (dle Steela). *e* záklopka, *aa'* plášť vystěradla, *dd'* mísidlo, *cc'* ložiska, *b* kolečko převodné.

soustavy hlavně Brand a L'huilliera (obr. 154.), J. V. Nováka, Br. Nobacků a Fritze, Lippse, B. Svobody atd. atd.

Hlavně přihlížeti musíme jako u všech nádob a nářadí pivovarských, aby poskytly možnost k lehkému a důkladnému čištění.

Záděl v kádi vystěrací propracujeme vydatně *mísidly: hřebly* (obr. 155.), *vesly* (obr. 156.), *kopistěmi* (obr. 157.) aneb pak dnes i v pivovarech na ruční sílu zdomácnělými stroji: *mísidly* účinné konstrukce. Správné rozmísení jest žádoucí úpravou záděla, aby každinká částečka vydána byla pak stejnoměrně účinku teploty nejen přihřevkem, ale i po čas celého rmutování stírka vždy řádně propracována byla, nebo pak snadno by ušla část náležitému zahřátí a zůstala syrovou, podmiňujíc nejen ztrátu na extrakci, ale i případně na hodnotě složení výrobku.

Mísení ruční silou jednoduchými hřebly provádí se v čilém tempu různých obratů dle rozkazu vařiče: „k sobě!“ „od sebe!“ „v pravo!“ „v levo!“ „do středu!“ při kterémž výkonu shromážděná statná chasa sladovnická kolem kádě za upřímného pohroužení hřebel ve stírku, druhdy zpěvem (nejvíce nábožných písní) provázela zručné obraty.*)

Dnes nahrazeno mísení toto „hromadné“ strojem, *mísidlem.* Mísidla (na ruční i strojnou sílu) tato jsou obyčejně dvouramenná — a vlastní ramenaté mísidlo po každé straně zavěšené (kolmo a vodorovně aneb obě kolmo) otáčivý

*) Jako šprýmař neponechá ničeho bez povšimnutí, známo jest pořekadlo: „nechte toho zpívání — a přidejte radš sypání“ atd.

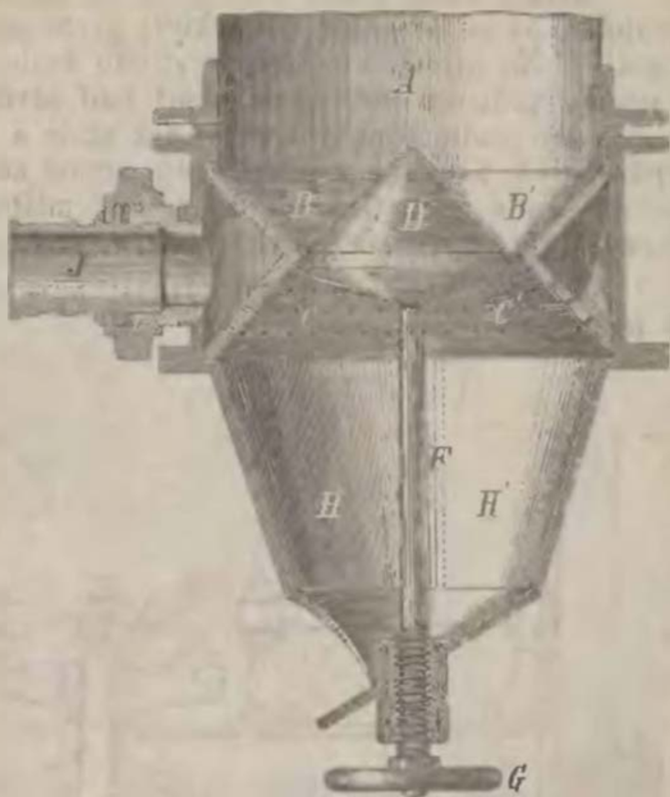
pohyb vždy v protivném směru vzbuzuje.

Kádi vystěrací dáváme tvar kuželovitý nebo válcovitý, obsahu asi méně než dvojnásobná velikost celého *varu* obnáší.

Železné kádě obkládají se dřevěnými plášti, aby obsah kádě v zimním čase nevychladl přespříliš.

V obrazci 158. shledáváme železnou krytou káď, jež v příčině této nejen prospěšně zařízena dvojitými stěnami, ale i že možno připuštěním páry v duty prostor (A) teploty docílené na stejném stupni udržovati *).

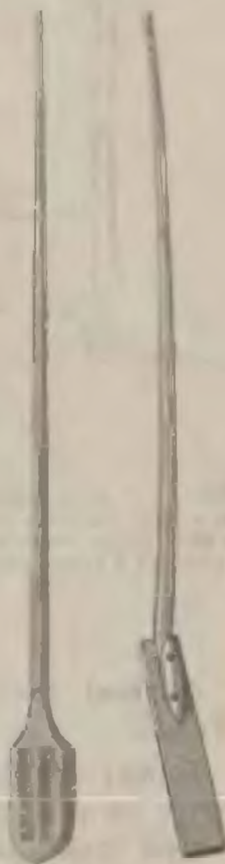
Ve várně, kde pouze jeden *kotel* v užívání při vaření rmutů i při vaření sladiny, bývá obecně tvaru čtverhranného a obsahu asi $1^{1}/_{4}$-násobného celého varu. V nově zřízených pivovarech však vedle čtverhranného kotle na mladinu postaven jest kulatý menší (obsahu varu), sloužící při rmutování k ohřatí a vaření rmutů. Materiál ke kotlům byvala výhradně *měď*, dnes nahražena železem. Místo železného dna výtečně poslouží měděné, zejména kde palivo bohaté na sírany a fosforečnany železný plech v krátké době propálí (spálí) **). Dno kotle provádí se vypouklé do vnitř.



Obr. 154. Vystěradlo. *A* truba spoustěcí, *BB'*, *CC'* súžené hrdlo tvořící kruhový kanál, dolení stěna (*CC'*) dírkovaná, *D* kuželová zamyčka, na hřídeli *F* s kolečkem *G*, *HH'* spodek vystěradla, *J* přítok vody.



Obr. 155. Hřeblo české.



Obr. 156. Veslo.

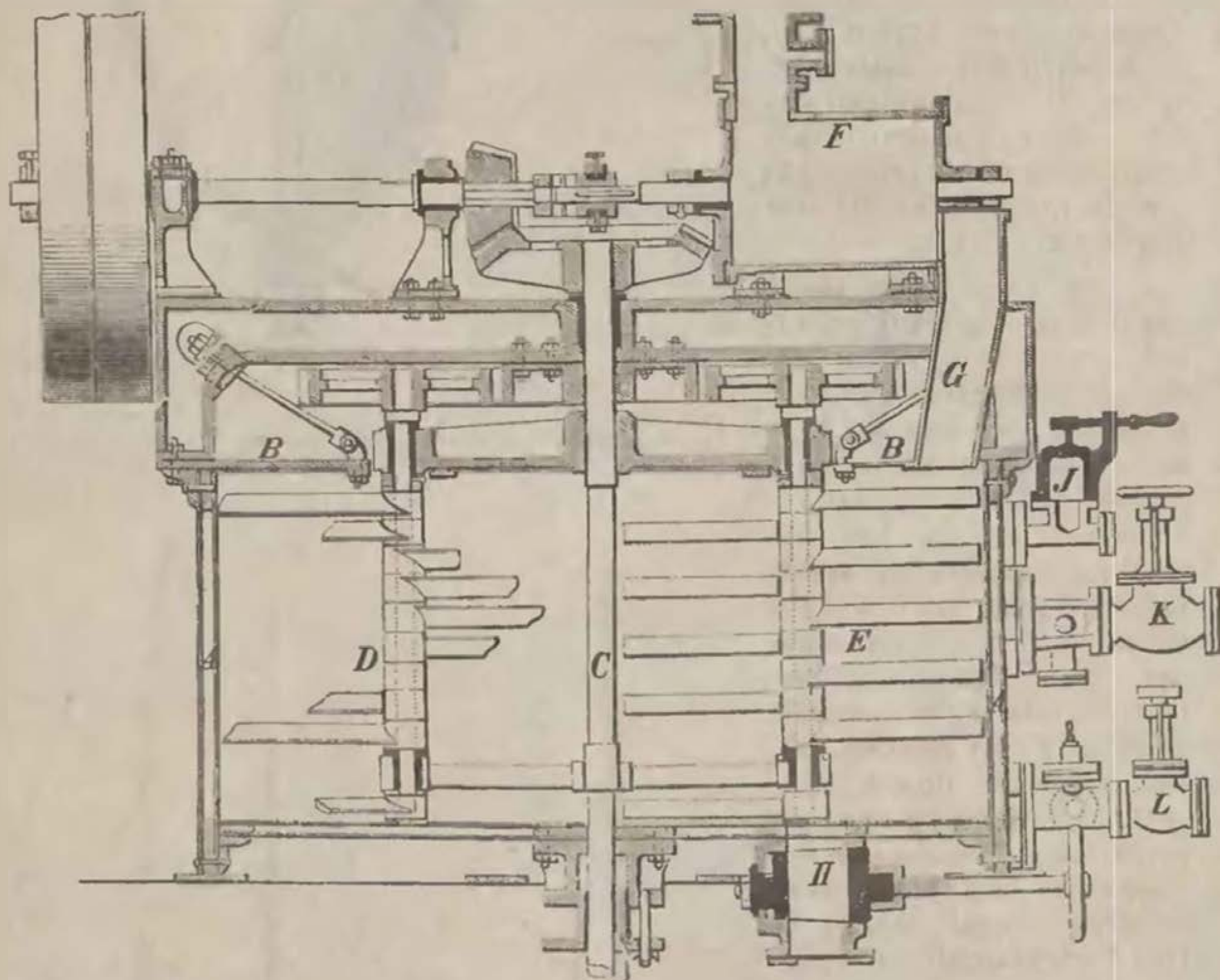
Obr. 157. Kopist bavorská.

*) Známý sládek český A. Cečetka v Kievě používá podobně zařízené kádě s prospěchem výtečným. V Rusi jest daň ze stírky t. j. velikosti kádě samé, vystírá se tudy velmi hustě (co možná nejvíc) a tu mísidlem zvlášť konstruovaným po celý čas rmutování se stírkou míchá za udržení teploty na stejných stupních.

**) Ze své praxe shledal jsem, že dno z *menších* ploten snýtované snadnější a menší správky vyžaduje, ježto trhliny se na menší plochu obmezují.

Rmuty husté (části stírky) by se sázely ke dnu a zde panující vysokou teplotou by se připálily (připekly); proto jsou v kotli rmutovém umístěna míchadla. Na hřídeli otáčivém v středu kotle zapuštěno nade dnem vodorovné rameno (průměru kotle), na němž buď zavěšeny věncovitě (guirlandovitě) řetězy aneb radlice pohyblivé — jež stálé a vydatné míchání rmutem na dně způsobuje. Kde scházejí míchadla, musí se pilně, nejlépe kovovým hřeblem, po dně kotle míchati až do doby, kdy mláto se „zlehčí", t. j. kdy došlo proměny škrobnatých součástek v cukru (maltosu) či po dosažení asi 65° R.

Zazdění kulatého kotle přináší nám obr. 159. v průřeze, a obr. 160. v půdoryse.

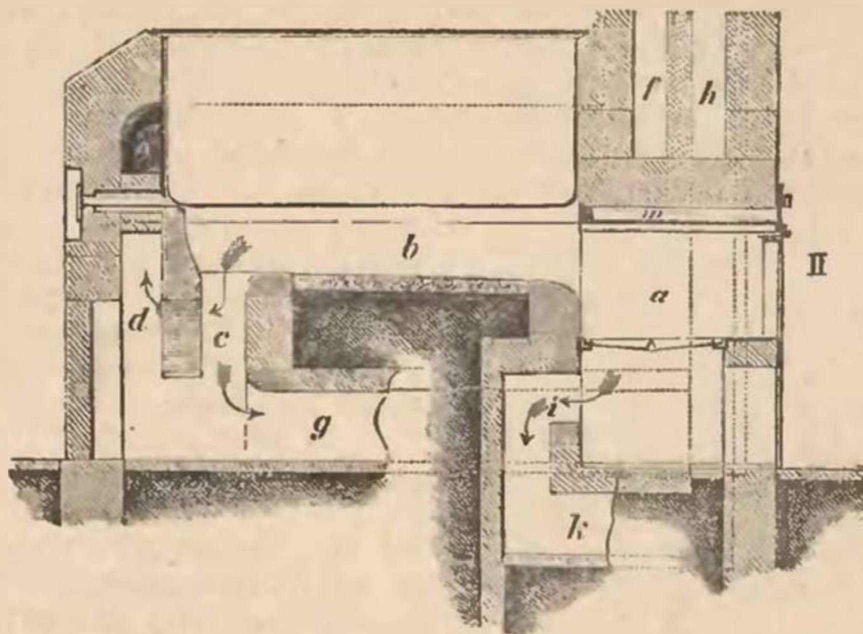


Obr. 158. Káď vystěrací. *F* vystěradlo, *G* spojovací roura jeho s kádí, v kádi s dvojitými stěnami *A*, *A*, nalézá se misidlo, na jehož hřídeli *C* zavěšena jsou na každé straně různá radlicová misidla vlastní *E* a *D*, jež ve dvojí otáčivý pohyb (kolem své osy a kolem celé kádě) přivedeny jsou soukolím na hlavě hřídele *c* se nalézajícím. *H* jest zámyčka k vypouštění stirkya břečky. *K* zámyčka parní, *L* k vypouštění kondensované vody z páry a *J* zámyčka pojistná na určitý tlak páry pořizená.

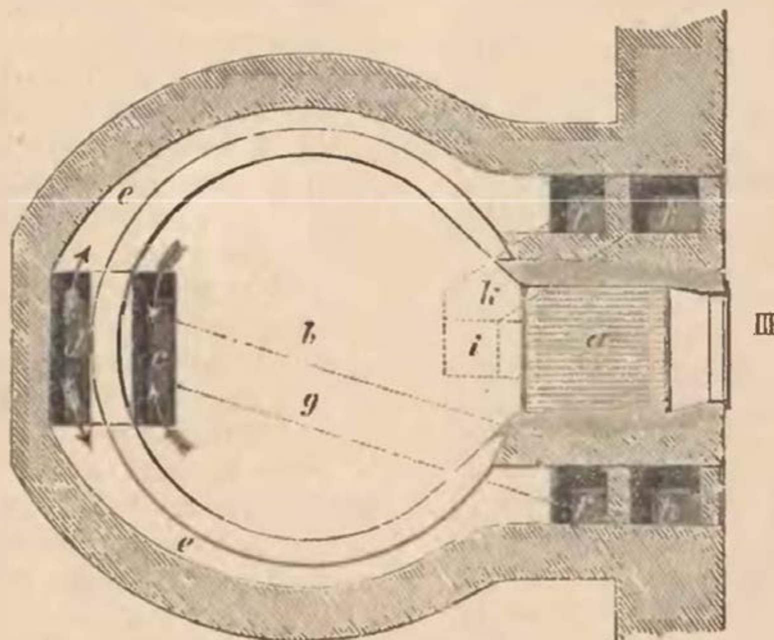
Zařízení pecí pivovarských podmiňuje úsporu na palivu při žádoucí účinlivosti.

Topení vyžaduje mnoho opatrnosti vzhledem k tomu, že několikkráte se přerušuje ze žáru až opět téměř k uhašení ohně; nadto kotel při popouštění vody nebo rmutu prázdný vydán rozžhavenému zdivu pece. Tu třeba k ušetření kotle si zapamatovati, bychom na dně jeho ponechali vždy vody nebo rmutu nejméně ve vrstvě 2 *cm*, aby se rozžhaviti a tudíž zvrhnouti neb propáliti nemohlo, a kdykoliv vyžaduje nutnosť, aby veškeren rmut se vypustil (tak při vydání posledního rmutu na káď), musíme po ruce míti dostatek *horké* vody

jež v zápětí do kotle se pouští. Studenou vodou náhlým a nestejným schlazením způsobili bychom zvrhnutí a konečně i roztržení plechů*).



Obr. 159. Průřez peci pivovarské.



Obr. 160. Půdorys peci pivovarské.

a vlastní pec, v níž spálení paliva na roštech rozloženého za přístupu vzduchu otvorem pod nimi se nalézajícím se děje. Zplodiny hoření využitkují se předkem tím, že vedou se přímo pod kotel v *b*, odkud (jak šipky ukazují) otvorem *c* přesmykují se v tahy *d* a obíhají v obezdívce kolem kotle *e*, načež takto náležitě využitkovány teprve vracejí se kanály *i k g* do kouřovodů *f h* (po každé straně topení se nalézajících) a než přímo do komínu se vpouštějí, ještě teplo konve pod zahřívadlem probíhati musí.

*) V starších zařízeních (z let 60tých až 70tých) býval hřídel míchadla zapuštěn v ložisko upevněné uprostřed dna rmutového kotle. Toto místo kapalinou nechráněné neustálým rozžhavováním nejvíce trpělo a při živém a ostrém plameni propálilo se ve 2 až 3 měsících. S výhodou proto zavěšuje se hřídel na okraje kotle, tak že rameno, na němž řetězy nebo radlice jsou zavěšeny, nade dnem volně visí.

Velmi šetrné zařízení jest také zklenouti prostor topení (chamottovými cihlami); účinek ostrého plamene se tím dusí beze ztráty na účinku.

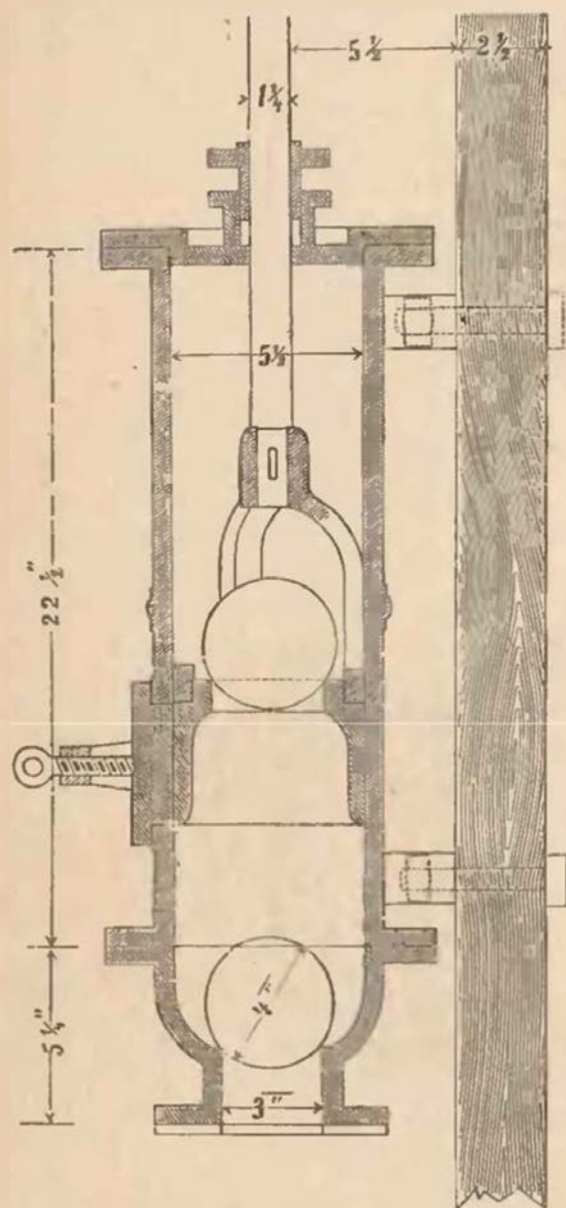
Důkladné využitkování paliva (vedlé rozumného a účelného topení) závisí na soustavě celé peci, pak na rozměrech a poměrech tahů, na ploše topení (soustavě roštů) a komína k poměru jakkosti paliva.

Úspora na palivu jest nemalým činitelem finančním a z ohledů těch všech musíme při stavbě pecí dožádati rady a návrhu jen svědomitých, řádných a osvědčených sil technických. Topení samo pak svěřeno býti má ne ledajaké síle nádenické, alebrž vycvičené, spolehlivé síle obratného topiče, jenž řádného poučení nejen dostal, ale si i plně osvojil.

Kotle a kádě (které jsou obyčejně výše (nad kotel) postaveny) jsou spojeny měděnými troubami rozměrů větších (10—15 *cm)*, aby husté rmuty volně probíhati mohly. Kohouty mosazné nebo zámyčky různých konstrukcí uzavírají výtoky trubovodů. Když káď nad kotlem stojí, stékají rmuty samy do pánve; s kotle pak vydáváme vařicí vodu a rmuty *pumpami:*

a) *buď pístovými* (zejména na ruční sílu),

b) *buď odstředivými*, lopatkovými neb šroubovými (takřka výhradně na pohyb silou strojnou).



Obr. 161. Pumpa pivovarská s kulovými zámyčkami.

Hlavní tvary pumpy pístové jsou dvoje *):

Dle jednoho tvaru stojí pumpa na zvláštním podstavci s vysokou, nahoře otevřenou troubou, která přímo na botě pumpové sedí. — Táhlo pístové volně chodí v troubě, od níž odbočují výtoky do pánve a do kádě přes okraje jejich, u spodu pumpy pak přidělány ssací trouby do korýtka společného kádi i kotli, aneb do každé nádoby bezprostředně zvlášť.

Píst těsně přiléhající k stěnám jest prolomen a svrchu *klapkou* uzavřen. V hořejší části jest přítrubek, jímž voda, rmut atd. vytéká.

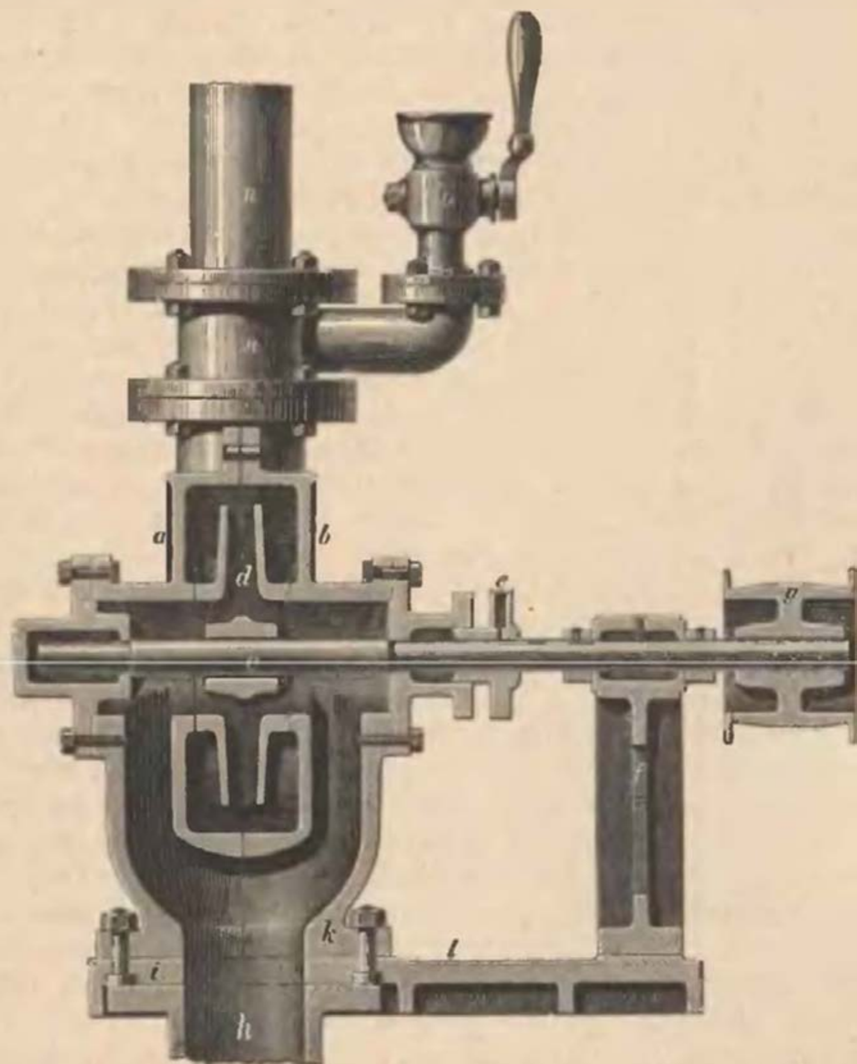
Klapka nad ssací trubou a klapka v pístu uložená střídavě se otvírají a zavírají dle toho, jak se píst vytahuje nahoru neb stlačuje dolů, čímž zvedací pohyb hmoty nastává..

Druhý tvar pumpy pístové s kulovými zámyčkami znázorněn v obr. 161. Pumpa jest vykreslena tak, jak by se nám představila, kdybychom prostředek s hůry dolů prořízli v polovičce. Bota pumpy ($5^1/_2$" v světlosti) je na fošně na zdi nebo na vystěrací kádi připevněna a nahoře uhuštěným víkem uzavřena. Skrze víko prochází táhlo, na jehož konci spodním jest píst naklínován.

Průchod pístem jest uzavřen dutou koulí (4" v světlosti) a rovněž druhou takovou uzavřen spodní až do 3" súžený otvor boty. Rozměry ostatní znamenány jsou na obrazci. Zvedá-li se píst, povstane pod ním vzduchoprázdnota a vni-

*) Podáno dle Heindlova popisu pump v „Nov. Poupěti“ II. díl, str. 30.

kající voda, rmut neb mladina zvedá spodní kouli; stlačuje-li se pak píst dolů, uzavře spodní koule vlastní vahou (a přitlačena jsouc ještě vahou tekutiny ve spodním díle nahromaděné) spodní ssací otvor, a tekutina zvedajíc vrchní kouli, protlačuje se do vrchního oddělení boty. Jakmile píst zastavíme, uzavře vrchní koule průchod do spodní komory, a zvedáme-li pak opět píst, tu vytlačujeme tekutinu z hoření komory do výtlačné roury, nad vrchní koulí se nacházející (odtud dále do kádě, pánve neb na štoky chladicí), kterýž průběh ovšem střídavým pohybem táhla (a pístu) dolů a nahoru, nepřetržitě střídavě jednou dolejší, jednou vrchní komoru pumpy uzavírá a otevírá.



Obr. 162. Centrifugálka v průřezu kolmém. *l* základní deska (litá) jest připevněna obyčejně ke kvádrové podezdívce, *h* jest ssací truba; *k* a *h* jest dvoudílné těleso pumpy sepjaté kolkolem na okrají šrouby, jichž hlavice na obrazci viděti lze; *c* jest hřídel, uložený jednak v bočných stěnách tělesa *k* a *h*, jednak v podstavci *f*, mimo kterýž jest na něm naklínován vroubený kotouč *g*, na nějž přijde řemen hnací. Uprostřed tělesa *k* a *h* jest lopatkový odstředník *d*, kterýmž tekutina se pohání. *m* jest nástavek na hnací trubě, který u *o* má kohoutkem uzavřený kalíšek, jímž se může pumpa naplniti vodou, kdyby „nebrala"; *a* jest truba tlačná neboli hnací.

Po každé práci protáhneme dokonale čistou vodou pumpu, aby ani nejmenšími zbytky znečistěna nebyla — což poznáme dle vytékání vody čiré, ničím nezkalené, a rovněž častěji se přesvědčíme o zevrubné čistotě odšroubováním víka, jež na levé straně obrazce našeho shledáváme.

Pumpa centrifugální (odstředivá) v průřezu kolmém znázorněna jest v obr. 162. Pumpy odstředivé vyžadují pohyb *velmi* rychlý, a zařizují se tedy výhradně téměř na strojnou sílu.

Zlepšení centrifugálních pump docílil inženýr *L. Vojáček*, jehož plnotlaká

pumpa odstředivá vyhovuje i nejpřesnějším požadavkům a o jejímž výtečném výkonu přesvědčení jsme nabyli na různých výstavách.

Konstrukce jest jednoduchá a bytelná a záleží v tom, že na hřídeli přiklínováno jest *jednolité* těleso, sestávající ze dvou neb tří silně vypouklých misek, kteréž mezi sebou lopatkami drženy jsou. Tyto misky a lopatky jsou tak tvořeny, že jest jimi účinek šroubové plochy i odstředivé síly spolu velmi výhodně spojen. Tím, že pumpa ta neběží tak rychle jako centrifugálka a že tlak působí ve směru osy, jest opotřebení malé. Kdyby se však skutečně tlačený čep opotřebil, stačí přitáhnouti šroub umístěný v nástavce ssací roury, aby se pravidelný běh opět na dlouho zabezpečil*).

Tam, kde ve várně jen jedna káď a jen jeden kotel (*jednoduché* zařízení várny), musí káď vystěrací zároveň ke stahování předku i výstřelku sloužiti jako *káď jalová*. Mláto (šlupiny sladové t. j. vůbec buničina nerozpustná), jež při rmutování v době, kdy ponechána břečka zcukrovatění, či jak říkáme, v době odpočinku břečky se ssází, klesá ke dnu do vrstvy (obyčejně do výšky 25 a více centimetrů) slouží co přirozené cedivo pro předek i výstřelek. Všechny znečistěniny, jemně rozdrcené pluchy, sražené bílkoviny zadržuje v sobě, avšak samo v podstatě své jsouc lehké a podrcené, bylo by strženo ihned s sebou do otvorů a do potrubí, jimiž sladinu na kotel s kádě stahujeme.

Ještě za času *Poupěte* znali k zadržení mláta jen primitivní pořízení scezovací — *„štiku“* — pozůstávající z prkenného, namnoze provrtaného koryta, které obráceně na dno kádě vystěrací postaveno — podobně účinkovalo jako *dno jalové* slaměnými víchy (až 20 kusy, zejména v celém Německu tenkrát v užívání) obložené. Důmyslný náš Poupě nahradil tyto nedostatečné přístroje scezovacím aparátem z prvu ze železného, později z měděného dirkovaného plechu a nazval jej *„poupě“* **), a jest to základný princip dnešních *cedicích plechů*, jež vloženy jsou do dna kádě.

Plechy cedicí jsou dirkované, buď železné nebo měděné plotny různých tvarů (kulaté, segmentové, lávkovité atd.). Dirky čárkové neb okrouhlé jsou jemné (na 1 m^2 10000 direk) a do spod rozšířeny klínovitě neb kuželovitě. Prohlubenina ve dně mívá $1^1/_2$ až $2^1/_2$ *cm* rozměru (ač dostačí skrovňoučká mezera) se sklonem k ústí potrubí a jest přesně vydlabána, aby plech přiléhal ke krajům dna a v rovné ploše s ním se nacházel. Aby cedicí plech tíží mláta a sladiny nad ním spočívajících se neprohnul, opatřen jest na spodku svém nožičkami. Plocha cedicích plechů či cedicího dna jest rozložena buď po celém dně kádě, buď jen částečně, a tu dostačí, kde jsou plechy spojeny mezi sebou, jedna trouba a kohout stahovací, — aneb kde plechy vedlé sebe *odděleně* položeny, tolik otvoru trub a kohoutů třeba, kolik plechů zasazeno, jichž ústí zasahuje v korýtko otevřené (obr. 163.) neb uzavřené *„čeřidlo“*, odkudž přímo do kotle stékající filtrovaný předek a výstřelek se svádí***).

Káď jalová z příčiny, aby stahování sladiny státi se mohlo bez pumpování,

---

*) Časopis pro průmysl pivovarský r. 1878, str. 207.

**) Nedokonalé a obtížné stahování, nevyužitkované součásti surky — „živé mláto“ — na škodu a na újmu jistoty práce pivovarské přiměly Poupětě ke zdělání dna cedicího. Při popisu „poupěte“ (Kunst des Bierbrauens, str. 207) vkládá pod čáru následující úvahu z vnitra jeho čistého vědomí prýštící: „Oni lidé, již svědky byli utváření přístroje a mé nebezpečné námahy, jedině mohou posouditi, jakým nebezpečenstvím jsem vydán byl, pokud dokonalým se nestalo. Stalo se, že při vkládání plechů celou hodinu v úzkosti a potu jsem strávil, než se mi úloha má zdařila. V případě nezdaru byla by se zkazila celá várka, již bych ovšem zaplatiti musil, — ale napotom i hana a zlolajný posměch sládků by mne postihl. Ano, stalo se, že i nyní, kdy „poupě“ s prospěchem zdokonaleno, posměch a jen nepřátelství vzniklo, jako obyčejně odměna taková těm, již všeobecného dobra se domáhají, jediným údělem bývá!“

***) Válcové (uzavřené) čeřidlo opatřeno jest šroubovými dýnky, aby vždy snadně a dobře vycistiti se dalo.

umísťuje se vždy výše nad kotel. Čerpání jest vždy spojeno s nepříjemnostmi a vyžaduje ruční neb strojné síly po celý čas scezování.

První část při stahování „podtržená“ stéká hustě, rmutně (prošlými a strženými částkami břečky dirkami cedicích plechů) a vrací se proto do jalové káde zpět, což nejvíce malou příruční *pumpičkou* se stává.

Káď jalová opatřena jest dnes všude přístrojem k vypírání mláta — „*kropidlem či rozhazovadlem*“ — jež přivádí horkou vodu v stejnoměrném a volném přítoku a nahražuje primitivní rozstřikování vody šoufky*) neb spouštěním proudu vody na předek pomocí plovoucího dirkovaného dřevěného dna „koláče“.

Kropidlo samočinné zakládá se na principu Segnerova kola. Jednostranný tlak vody, vytékající vždy jen po jedné straně (ramene dirkovaného), otáčí přístrojem a voda horká spadá v jemném dešti na překopané mláto. Voda ze zahřívadla přitéká trubicí do hlavice kropidla a vniká podélným otvorem do vnitřního otáčivého válce, na jehož spodní části ramena připevněna jsou; proudící do ramen vytéká dirkami po jedné straně upravenými (na jednom rameni po levé, na druhém po pravé polovici) a způsobí tak otáčení, poněvadž tlak vody na straně, kde vytéká, přestává, avšak na protější (plné) straně dále účinkuje, tak že pak ramena otáčena jsou ve stranu tuto do kola — pokud voda ze zahřívadla vtéká.



Obr. 163. Korýtko k stahování předku a výstřelku (Fr. Ringhoffera) jest účelnější uzavřeného, kdy možno nejen pohodlně a přesně (u každého kohoutu vypouštěcího) protékající kapalinu posuzovati, ale i čistotu celkovou snadněji kontrolovati. Jeden výtok v čele korýtka zapnátěný slouží k spojení s kotlem, druhý na spodu jeho se nalézající k vypouštění posledního stažku (z počátku při podrážení hustých částí k spojení k vergliku do jalové kádě). V čele kohoutů zašroubovány jsou zátky (mosazné), sloužící k vyčistění potrubí válcovitým kartáčem.

Horkou vodu k vyslazení mláta (a k mytí nádob) opatříme si v zazděné a uzavřené nádobě ze železného plechu „*v zahřívadle*“ postaveném ovšem výše všech kádí a kotlů. Kouřovody pecí pivovarských svádějí se pode dno, i hleděno býti musí k tomu, aby co možná prchající teplo kouře platně se využitkovalo. Ve strojných pivovarech přivádí se zpáteční pára z parního válce stroje v hadici měděné, dobře spájené, která nade dnem zahřívadla vodou *prochází***). Rovněž se opatřuje i zvláštním topením (pecí). Abychom mohli kontrolovati pohodlně teplotu vody, zapustí se kolínkovitý neb rovný teploměr do zahřívadla.

Každé zahřívadlo má míti sklon k výtoku ve dně zvlášť pořízenému k vypouštění úplnému, aby v čas potřeby řádně se vyčistiti mohlo***). Aby se za-

*) Hazáky „zahodit“ na mláto „plachetkou“ t. j. hezky rozstřiknout vodu po celém mlátě.

**) Na škodu povstávající bezprostředním vedením zpáteční páry jsme na svém místě již poukázali.

***) Zejména, kde kalnější voda začasté k použití zbývá, bahnitou usedlinu třeba v čas odstraniti, dříve, než by snad smrad bahenní teprve k vyčistění a pořádku sám vyzýval.

hřívadlo vodou přeplniti nemohlo t. j. nepřeteklo a nezatopilo vůkolní zdivo, opatřeno jest buď samočinnou záklopkou na přítok vody studené nebo vypomůže se pod krajem zapuštěnou rourou vyrovnávací či odtékací, — což při každém reservoiru prostředek jednoduchý a účelný.

V pivovaře, kde várka stíhá várku, pořizuje se vedlé vystěrací kádě zvlášť druhá — „*jalová*", v níž jest cedicí dno, kropidlo a v strojných pivovarech také kypřidlo různých sestrojení. (Takový stroj na převrhnutí, zkypření mlátové vrstvy nahrazuje překopávání mláta obyčejným hřeblem). K ovařování rmutů zřízen kulatý kotel na rmuty, na vaření sladiny pak (a mladiny) zvlášť kotel na mladinku, spojený čeřidlem s kádí jalovou. Toť soustava várny složité či dvojité.

M. Brejcha chválí zařízení jalové kádě *br. Nobacka a Fritze*, že možno i při jemnějším semletí sladu vedlé většího využitkování dosíci snadného a správného stahování předku a výstřelku. Káď jest ze železného plechu s dvojitým dnem. Při stahování proudí pára v prostor dutého dna a zabraňuje schlazení předku, což při chladném počasí lehce povstává. Prostor pod cedicími plechy (s přehojnými podélnými otvory) rozdělen jest na 4 oddělení, z kterýchž z každého vedou trubky s kohoutem vypouštěcím do korýtka neb čeřidla, opatřeného heverem.

Kypřidlo dvouramenné s radlicemi šroubovitě upevněnými dá se libovolně (až na 45 *cm*) nade dno kádě povytáhnouti *).

Snaha, zpracovati moučku sladovou (jak jsme již při mletí podotkli) vede nutně k naléhavým změnám sestavení *jalové kádě*, aby prospěch většího využitkování sladu nebyl opět stížen špatným, ba nemožným stahováním předku a výstřelku, poněvadž rozemletý slad neposkytuje onu vrstvu mláta při obyčejném způsobě kypře ležící a nadto na povrchu svém silnější vrstvou svrchních kalů (sražených bílkovin, nepromĕněného škrobu atd.) vazké hodnoty pokrytou, jež stěžuje stahování již při skrovnějším vyskytnutí za obyčejného mletí, tím rušivěji tedy ovšem při zvýšeném změlnění a tedy za mláta drobnějšího, „rozbitého" **).

J. V. Novák již před lety upravil cedicí dno tak, aby se nalehčilo stahování, avšak největšího rozšíření (zejména v Německu) dosáhly přístroje, do *každé* kádě jalové se hodící, *výpomocné cezáky A. Steineckra* z Freisingu v Bavořích.

Steinecker obral sobě za úlohu, přivésti předek nad vrstvou mláta a vrchních kalů ležící *přímo* do kypré vrstvy mlátové, aniž by hustou kašovitou (vazkou) vrstvou kalů prodírati se musila.

Cezákům udělil různé tvary a nejobyčejnější v podobě mělkého válcového korýtka (žlabu). *Celistvý* plech 1 metr dlouhý zklenut nade dnem opáčně (žlabovitě) prohnutým a *dirkovaným*, jakožto ochranný plášť mláta čistého — neb na vrchním tomto plechu se usazují kaly. Předek přivádí se do vnitř cezáku dvěma komínky, z několika dílů sestávajícími, a sice z dvou na sebe přiléhajících válečků; užší (vnitřní) jest dirkován (propouštěcí plocha), zevní celistvý, jaký jest i nejhořejší část příklopu komínka.

Jakmile břečka na kádi jalové určena k odpočinku, vloží se cezák. Před stahováním sejmutím příklopu a částí celistvých pláště jedné po druhé, od-

---

*) Brejcha shledal, že vytáhnutím kypřidla na 8 *cm* nade dno nejrychlejšího scezování dosáhl. Překopání částečné (tedy vrchní části asi na $^2/_3$ vrstvy mláta) osvědčilo se při jemném šrotování nepoměrně lépe, než překopávání *celku*.

**) Zašedivělá vrstva kalů svrchních jak ztěžuje stahování, velmi dobře při sváření mladých (neodležených) sladů neb nedokonale vzrostlých pozorovati možno; v obou případech rovněž vrstva kalová jest větší než při normálném průběhu.

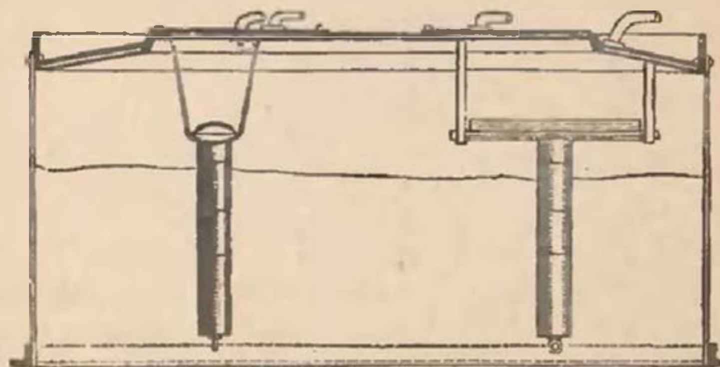
krývá se propustná plocha komínku vedoucí sladinu přímo přes plech dirkovaného korýtka v mlátovou vrstvu.

Předek stéká rychle, snadně a velmi čistý na kotel*).

V obr. 164. shledáváme i výhodnou úpravu cedicích den v jalové kádi — čímž docílí se dokonalého stáhnutí předků a tudy úplnějšího vyslazení mláta — což vůbec k lepšímu využitkování vede.

Ještě dále však pokročil *E. Welz*, jenž zařízením zvláštním jalové kádě umožnil mletí sladu na jemnou moučku a tím i výtečné vyslazení.

Káď Welzova jest v základném tvaru kuželovitá, v kteréž části nalévkovité cedicí plechy založeny jsou a mláto usazovati se musí. Korýtko, do něhož ssací roury předek svádějí, jest rozděleno ve vlastní přední a pak menší zadní část, tato pro husté zkalené první podtržení předku, jejž pak pumpa s kadečky, v níž se shromažďuje, zpět do jalové kádě vrátí. Ssací roury uzavřeny jsou nad korýtkem otáčivými kohouty, aby buď do předního neb (když hustě stéká) do zadní části vtékání dle potřeby umožnily. Přední část korýtka opatřil Welz mosazným sítem velmi jemným, jež případně ztržené hrubší částky pluch atd. zadržuje.



Obr. 164. Steineckrova jalová káď s plochou cedicí stupňovitě upravenou (s nasazenými cezíky).

Jest tu i zařízení, aby předek se shora se stahovati mohl (mimo vrstvu mláta), k čemuž dirkované trubky otáčivé slouží.

Mláto k vyslazení překopá — vlastně rozorá — se zvláštním míchadlem, na hřídeli středem kádě probíhajícím, a poslouží i k vyhrnutí vyslazeného mláta, ježto otvor k vypuštění na spodu se nalézá.

Z počátku stahuje se předek dostatečně, až když se uvolňuje v stékání, pobídne se účinkem způsobeného tlaku vzduchu v uzavřené kádi shušťovací pumpičkou až na $^1/_4$ a $^1/_2$ atmosféry**), čímž nejen *všechen* předek z mláta se téměř vylisuje, ale zejména výstřelek***) tak důkladně stáhne, že mláto poměrně suchým nazváno býti může. Průlezem po straně možno vstoupiti do vnitř kádě a čistotu si poříditi.

Welzova káď doznala z počátku plné pochvaly a uznání (více než na 30 místech), všude kde menší var pořízen, a pouze v Liesinku u Vídně a v Mnichově vypověděla služby, jsouc ve větších rozměrech sestrojena. Při velkém kuželi zůstalo mláto uprostřed *nevylouženo*. Welz a Rittner změnili proto spodek kádě zvětšivše plochu cedivou tím, že dno tak prolomili, že vlastně *dvojkuželovitý* útvar povstal. — Celkem jest ale zařízení drahé a zdá se, že předstiženo bude novějšími a účelnějšími zařízeními.

Jest nám zmíniti se ještě o drobnosti, a sice o drobnosti vážné, totiž o důležitém nástroji — **teploměru**, jenž naším věrným a podstatným průvodcem jest v řízení a kontrole veškeré práce pivovarské.

Zavedením teploměru v praxi pivovarskou náš geniální Poupě posloužil

*) Podobně účinkuje i jednoduchá plotna ze železného plechu se zvednutým okrajem na 4 nohách spočívající (aneb, jak Steinecker navrhuje, zavěšenou na nosiči kropidla). Kaly usadí se na plechu a otvorem (neb několika dle prostornosti plechu) uprostřed pořízeným po zvednutí příklopu vniká předek přímo do mláta.

**) K pozorování tlaku slouží manometr.

***) K rozhazování vody vloženo jest kropidlo.

průmyslu našemu měrou tenkráte netušenou, ježto dříve o pravidelném a promyslném směru práce naší ani mluviti se nemohlo).*

V životopise Poupěte podotýká mezi jiným prof. *Bělohoubek:*

„S podivením bude se nynější sládek tázati, jak bylo možno promyslně pracovati v sladovně, v pivovaře, v kvasírně i ve sklepě *bez teploměru*, a s úžasem bude čísti, že většina tehdejších sládkův Českomoravských posměchem a nadávkami se odměňovali Poupěti za to, že se odvážil užívati teploměru na místě pouhého prstu, a přece jest tomu tak!“

Již při sladování a hvozdění poznali jsme význam teploměru, a tu i při vaření i kvašení jako veleplatný řídič (bez něhož dnes se obejíti ani nemůžeme) průběhu vždy a vždy nám připomíná neocenitelnými službami našeho velikého sládka!

Dříve, než teploměr k použití určíme, přesvědčíme se o správnosti **) údajů jeho:

a) Zda-li vzduchová bublina v rource neruší t. j. rtuťový sloupec při pozvolném obrácení sběhne až do konečku na důkaz *vzduchoprázdnoty*.

b) Zda-li při varu dojde při dělení Reaumurově 80tého, Celsiově 100ho, Fahrenheitově 212tého stupně.

c) Zda-li v ledě jemně roztlučeném *bod tání* 0^0 ukazuje (u Fahrenheitova 32tý).

d) Zda-li *stupnice* dobře upevněna. Lépe (jistěji) osvědčí se stupnice ve sklo vrytá, ač ovšem se pak křehkosť zvyšuje.

Porovnání a přezkoušení teploměru *ob čas* doporučuje se, neboť poškozený, pak nedokonale nebo nesprávně ukazující teploměr mohl by snadno na škodu býti snaze naší.

Teploměry jsou buď rovné neb kolénkovité, celé ze skla nebo v pouzdru dřevěném neb mosazném a rozměrů dle účelu a potřeby.

Obrazec 165. znázorňuje nám teploměr, jakých se užívá při rmutování ve vystěrací kádi a na kotli.

Čistší jsou kovové, u nichž baňka rtuťová košíčkem chráněná lehce a důkladně se vyčistiti dá odšroubováním košíčku. Teploměry zavěšeny neb vsunuty již na určitých místech nacházejí se v kádi vystěrací (buď rovný dlouhý [stupnice vysahuje přes okraj kádě], neb kolénkovitý v mosazném pouzdře***) na přístupném místě), pak v kotli rmutovém, a nechybíme, pak-li teploměr i do zahřívadla umístíme †).

Soustava jednoduché várny v celku jest v obr. 152 naznačena. V složité (či dvojité) soustavě přistupuje k tomu ještě druhý pár, káď jalová s kotlem mladinkovým.

J. Möller (z Mindelheimu v Německu) sestavil velmi *jednoduchou* várnu, jež se dle posudku *Dra. Lintnera* výtečně osvědčuje.

Obr. 165. Teploměr rmutový. (Pouzdro dřevěné).

---

*) Teploměr Reaumurův to byl, který si zalíbil. Poupě sám uvádí (v „Kunst der Bierbrauerei“ II. díl, str. 103) mluvě o prospěchu užívání teploměru, „a přece po uplynutí 222 let, kdy teploměr známým, nepovšimnut zůstal k mému úžasu, a největší díl sládků jej ani nezná a tudy ve tmách tápá.“

**) Bývají značné difference, a dáme spolehlivým, třeba dražším nástrojům povždy přednost. Zkušebná stanice pivovarská v Berlíně vyrábí *normálné* teploměry, jež výtečně ke kontrole slouží a dle kterých správnost teploměru posouditi nám možno.

***) Kolénkovitý mosazný uveden jest na str. 276 obr. 148.

†) Vkládám ještě k vůli přehledu formulky k převedení stupňů jednoho teploměru ke druhým:

n stupňů *Celsiových* $= 32 + \frac{9}{5}\, nF^0 = \frac{4}{5}\, nR^0$,
n stupňů *Reaumurových* $= 32 + \frac{9}{4}\, nF^0 = \frac{5}{4}\, nC^0$,
n stupňů *Fahrenheitových* $= \frac{5}{9}\,(n-32)\, C^0 = \frac{4}{9}\,(n-32)\, R^0$.

Známo jest, že týž rozměr od bodu tání do stupně varu jest u Reaumurova teploměru rozdělen na 80, u Celsia na 100, u Fahrenheita na 180 (od 32—212) stejných dílů (stupňů).

Na železném kotli (jen částečně zazděném a opatřeném sklenutým, do vnitř vydmutým dnem měděným a míchadlem solidné konstrukce) spočívá káď vystěrací (a jalová zároveň s dnem cedicím, kuželovitě pořízeným) s mísidlem. Asi 20 *cm* nade dnem pánve kulaté na zevnější její straně postaveno zahřívadlo (obsahu asi $^1/_3$ kotle), jež kotel *obejímá* kolkolem a zároveň s ním se vytápí (bezprostředním teplem plamenů). Teplota kotle rovněž k lepšímu vytápění zahřívadla připadá. Všechny rourovody jsou ovšem pro působné sestavení částí co nejkratší.

Várny budoucnosti soustavy parní (t. j. kde zahřívání a vaření účinkem teploty *páry* se koná) do dneška ještě osaměle v činnosti se nalézají (ba mnohé rychle zanikají, aniž provedení se dočkaly) a ač vždy nové a nové myšlénky vytryskují jako jary pramen úsilí a důmyslu lidského, nezmohutněly dosud ve veletok zaplavující všechen svět pivovarský, jak jednou přese všecku houževnatou konservativnost sladovnickou lze očekávati s oprávněnou nadějí, a tu uvádíme myšlénky bystroduchého našeho krajana *Gassauera*)*, v soustavě nepřetržité výroby se obrážející, dále osvědčený kotel válcovitý *Jacobsenův* (v Carlsbergu) **), *Jičínského* ***) a později *Hatschkovo* vacuum pivovarské, soustavy parní *Gallandovu*, *Tillmanovu*, nejnověji *Zimmerovu* atd., vždy na novo hlásající, že dnes neb zítra konečného vítězství dosáhne síla a teplota páry, tohoto panujícího činitele všech odborů průmyslových!

Obraz várny budoucnosti.

Z vlastního pozorování systému pivovarníka *Konráda Zimmra* nabyl jsem přesvědčení, že seřízení jeho nejen velice zajímavým jest, ale i že promyšlený pochod značí pivovarníka vysoce nadaného a k cíli zlepšení výroby piva v každém ohledu se snažícího.

Zimmer spracuje *moučku sladovou* a na rozdíl Welzova způsobu odděluje důkladně pluchy od bílků na mlýnku podobně americkému zařízeném, kdežto bílek na jemnou moučku semílá (mezi válci). Pluchy suché od bílku výtečně oddělené a moučky na nich lpící zbavené představují rozřešení otázky

---

*) Christian Gassauer, žák Ballingův, nar. $^{11}/_4$ 1819 ve Vykleticích co syn sládka, † $^2/_{12}$ 1880 ve Vosově jakožto ředitel panství kniž. Schwarzenberga. Gassauer provedl (vedlé mnohých zdokonalení přístrojů hospodářského průmyslu vůbec) návrh Ballingův vysoce důmyslným způsobem. Gassauerova várna sestává ***z reservoiru na vodu*** nejvýše postaveného, pod ním postavil v pořadí *3* ***kádě*** (vystěrací i jalové zároveň), pod nimi nádobku měděnou na extrahování chmele, jež spojena konečně s vlastním varným kotlem měděným a docela uzavřeným. Zřízení jest toho způsobu, že nepřetržitá práce jest možná a mimo první vystírku se pak používá s úsporou k dalšímu rmutování páry v kotli ze sladin a mladin se vyvinující. Práce jest jednoduchá jako zařízení: napřed se vystře do první kádě, rmutuje se po anglicku pozvolným zahřátím záďělu parou do stupně cukrotvorného (60° R.), načež se přikročí k stahování předku (dle času); počne se vystírati do druhé, pak do třetí a zase znova do první a t. d. Kotel nahražuje čerpadlo, kdy hotová dovařená mladinka na štoky případné výše položené vytlačí se tlakem páry v uzavřeném kotli (účinkuje jako montejus [monži]). Piva vyrobená lišila se od dekokčních či povařováním rmutů získaných, byla však pilá, jasná s pěnou trvanlivou. Nejdéle udržel se aparát Gassauerův v Horním Litvínově (do r. 1873), v Libějicích jsem měl r. 1869 příležitost v činnosti posledních várek jej shlednouti; mimo to byly zejména v Plané, Vlašimi a Konopišti. Nepřekonatelný odpor ***novoty*** (zejména sládků samých), ***neznalost*** promyslné práce a upravení její k požadavkům obecenstva pohrobily tuto duchaplnou soustavu, a poukázali jsme svého času (v „Novém Poupěti“) právem k tomu, že s touto jasnou myšlénkou opět v praxi jednou se shledáme co se starým známým a poukazujeme k popisu ***Zimmrovy várny***. (Obr. 166. a 167).

**) Jacobsen sám upozorňuje na účelnost soustavy své na základě výrobku výtečného a vysoce trvanlivého (dováží pivo své do Indie atd.). V Mnichově v Sedlmayerově pivovaře pochvalně se o ni vyslovil sládek Keck.

***) Známý slovutný cukrovarník J. V. Diviš ze Šerlinku popisuje návrh (model) pivovarského vacuum Jičínského ve sp. „Pokroky průmyslové a hospodářské“ r. 1874. Čestnou zmínku týž o Jičínském přináší v stati „Cukrovarství,“ str. 46 v „Kronice práce.“

konservace našeho důležitého pivovarského odpadku „mláta“. Suché slupky možno na půdě suché dlouho uchovati a vůbec jako květ v čase prospěšném dle cen atd. odprodati. Uchování příhodné ovšem pak i neméně pro hospodáře nabývá stejně důležitého významu.

Obr. 168—173. znázorňuje mlýnek Zimmrův.

Slad ze silos *A* (obr. 169.) přechází v elevator E^{I}, aby došel do nádržky *B* (obr. 170.), odkud ve válcích rýhovaných prvně šrotován jest. Tluč sladová vedena elevatorem E^{II} na válec šrotový S^{II} (obr. 171.), kterýž odděluje moučku ze tluče a hrubší tluč, jež na válcích znova se rozmačkává.

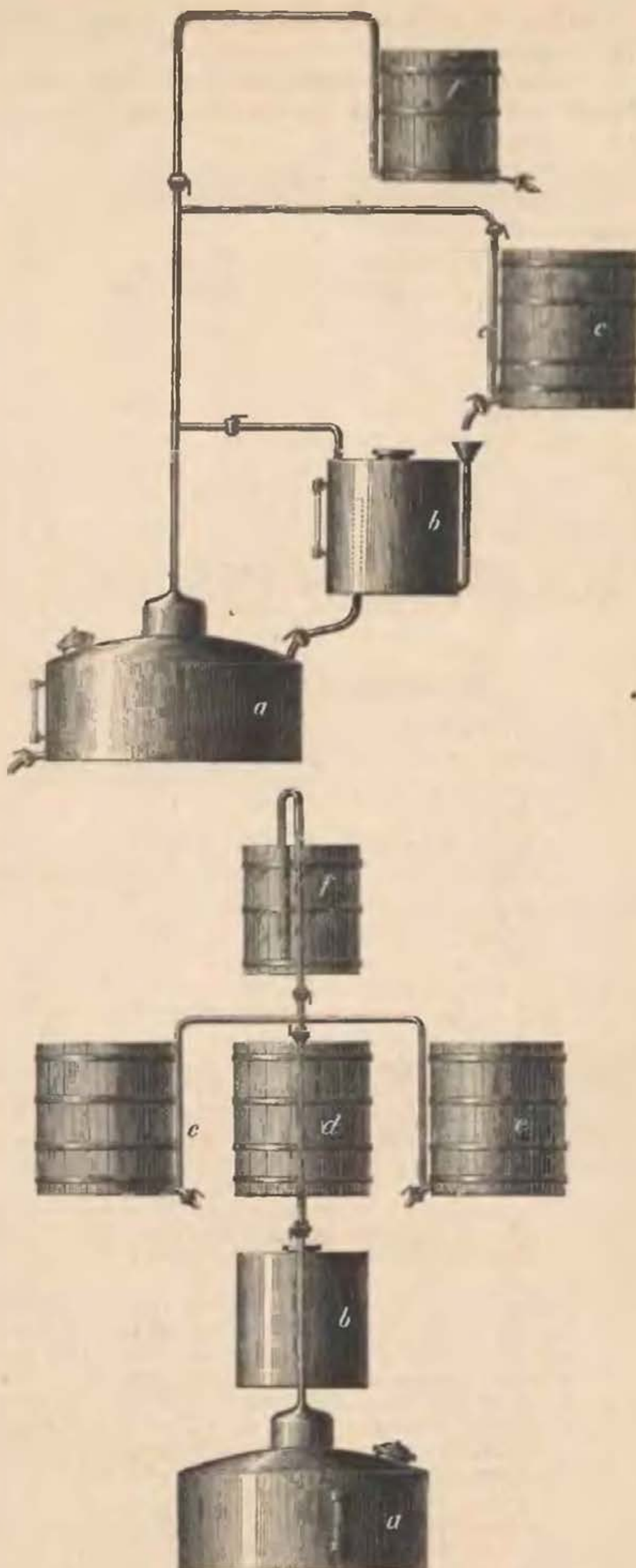
Po tomto opětném semílání druhá tluč přivádí se v roztřiďovač válcový S^{I}, načež ještě po 3. a po 4. střídavě, jak mlet byl, přichází do válcových roztřiďovačů S^{II} a S^{I}.

Po 4. šrotování jsou slupky čisté a již mnoho moučky pohotové.

(Aby hned z počátku jemné částečky pluch [jedním slovem otruby] od moučky odděleny byly, nalézají se u každého roztřiďovače zvláštní přístroje protřásávací a jsou spojeny s exhaustorem, jímž otruby se odvádějí [vyssávají] v nádržku otrub *F*.)

První tluč vpadá do nádržky *C*, druhá v silos *D*, v němž se shromažďuje a odkud elevatorem E^{I} v nádržku *B* se svádí, by došla třetího semílání.

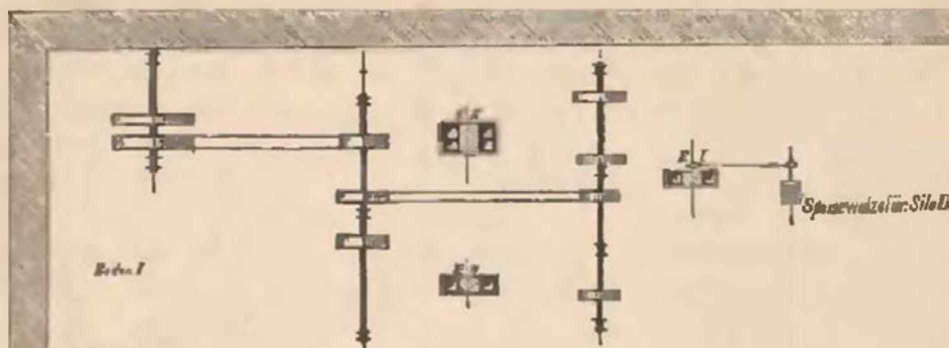
Třetí „tluč“ přechází opět v nádržku *C* a ve válcích po čtvrté se mele, na válci S^{I} se roztřídí.



Obr. 166. a 167. Gassauerův apparát sestává z reservoiru na vodu *f*, ze tří kádí *c*, *d*, *e*, které slouží jakožto kádě stírací, zároveň jsou ale jalovými (cedícími) dny opatřeny, pod nimiž umístěna jest měděná nádoba *b* k vyloužení chmele sloužící. Kotel krytý *a* na mladinu, jenž při počátku vaření slouží k vyvinování potřebné páry k vystírkám prvním a ohřátí vody.

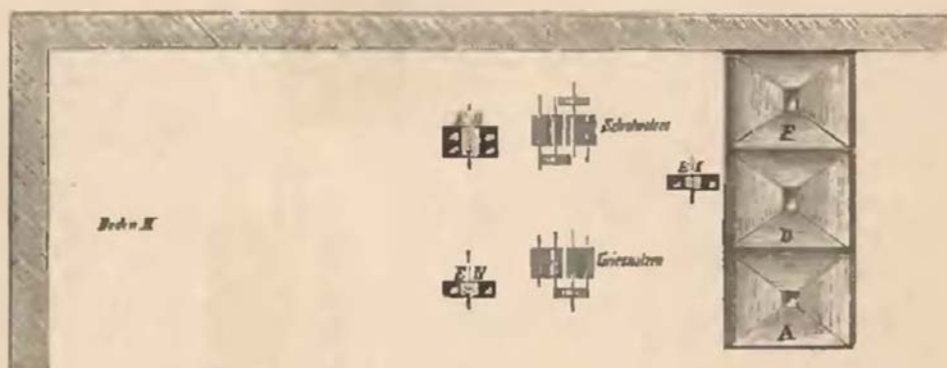
i spadají čisté otruby do silos *F*, odkud na určené místo k uschování neb ku prodeji přicházejí.

Moučka tluče z válců S^{I} a S^{II} pomocí elevatoru E^{III} přichází v roztřiďovač S^{III}, kterýž třídí moučku tluče v jemnou, jež na půdě I. do pytlů



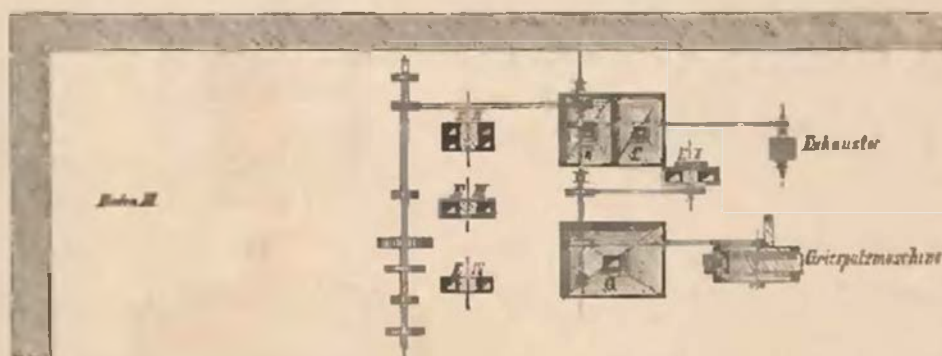
Obr. 168. Půda první (nejspodnější) v půdoryse. Zde shledáváme ukončeni elevatorů a transmissi.

se nachytá a po druhé v krupici, jež na stroji krupičném se znova semílá, do *G* se nasypává a válci procházejíc elevatorem do roztřiďovače S^{III} se zvedá v němž opět v moučku a krupici se dělí. Krupice vysype se do nádržky *G*,



Obr. 169. Půda druhá, na níž umístěny jsou mlynky k mletí sladu a krupice sladové a nádržky (silo) na slad *A*, *D* na tluč, *F* na otruby.

odkudž po konečném semletí na mlýnku „na krupici“, moučka tato elevatorem IV. na roztřiďovač IV. se uvádí, odkudž moučka na půdě I. v pytle se plní (viz obr. 172.). Krupička z roztřiďovače IV. vsype se v nádržku *G* (na půdě III.) ku konečnému semletí.



Obr. 170. Půda třetí (v půdoryse). Na této půdě jest exhaustor, jenž z krupice otruby vysává a odvádí, dále roztřiďovač krupice spojený s nádržkou *G*, dále elevátory I. až IV. a nádržky na tluč *B* a *C*.

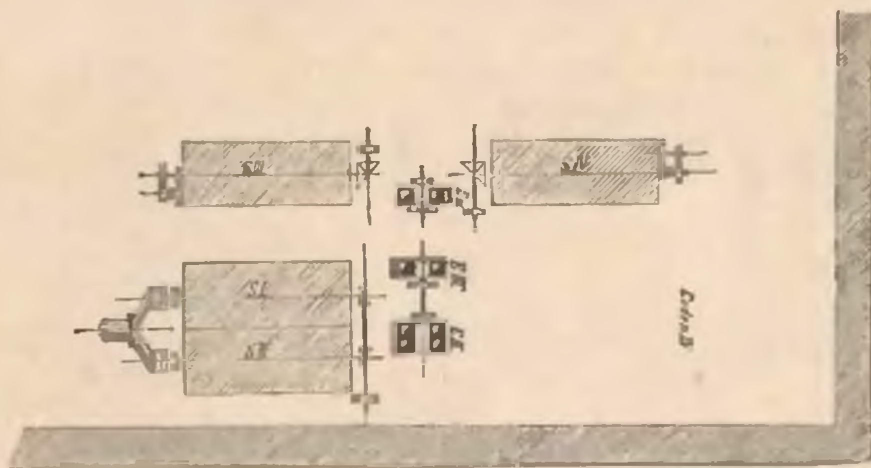
Účinlivost mlýnků řídí se dle velikosti i konstruuje Zimmer takové, na nichž denně 20 ctů a také až 200 ctů semlíti možno.

Otruby jsou tak dokonale bílku zbaveny, že téměř jsou prosty škrobu*).

Várna připomíná princip *Gassauerův*, s rozdílem, že Zimmer používá uzavřených kotlů a že cezení sladiny provádí po výtečném a rychlém způsobě centrifugou. Vystřikování, vypírání mláta zde ovšem úplně odpadává, ježto pluchy již při mletí se oddělují.

Obr. 174. představuje nám sestavení várny v nárysе. Nalézáme rovněž, aby nepřetržitě se pracovati mohlo, tři vystěrací a rmutovací přístroje (I) vedlé sebe, jež spojeny jsou každá centrifugou (II). Naproti těmto umístěny jsou dva kotle (III), v nichž vaření a chmelení sladiny se odbývá.

Moučka sladová vystírá se do vody průlezem na kotli rmutovém, i jest množství vody určené na koncentraci 13 až 14° sach. (tolik co naše předky vykazují při výrobě 11° mladin); vše dobře se promísí mísidlem zařízeným v každém přístroji a v plášť přístrojů připouští se pára co činitel tepelný a ohřívá se dle materialu a dle potřeby zejména v době hranic cukrotvorných, až břečka dosáhnouc 60° R. ponechá se 1 hodinu odpočinku. Nyní povaříme celou břečku dle potřeby, načež povařenou cedíme vpouštějíce ji do centrifugy, odkudž čistý jasný předek do kotle ke chmelení se převádí.



Obr. 171. Půda čtvrtá (v půdoryse). *SI* až *IV* znázorňují válcové roztřiďovače tluče sladové. *E II, III, IV* elevátory spojení roztřiďovačů s nádržkami *B, C, G* (obr. 170.) a *A, D, F* (obr 168.) udržující.

V centrifuze (viz průřez v obr. 175.) zůstane „mláto", vyloučené bílkoviny a fragmenty buničiny atd., což asi jednu desetinu vystřeného množství moučky obnáší a asi 30% vláhy obsahuje, jež případně na parním kotli se dosušiti může, dříve zlisováno byvši v pevnou formu.

Kotel mladinkový jest pořízen tak, aby mohl sladinu z dvou kotlů vystěracích obsáhnouti **).

Vaření a chmelení sladiny děje se jako při obyčejném způsobě a koncentraci mladiny regulujeme připouštěním vody.

Zimmer uvádí jakožto výhodu svého zařízení hlavně toto:

1. Využitkování téměř plného výtěžku extraktu.

2. Výrobu stejného piva. (Přehřátí břečky jest tu nemožno a sladina po celý čas zcezování neklesne pod 60° R., výstřelek úplně odpadá).

3. Menší kapitál zakládací a menší regii i spotřebu paliva.

4. Suché mláto.

Po pravdě mohu jen konečně dosvědčiti, že pivo po způsobě Zimmrově

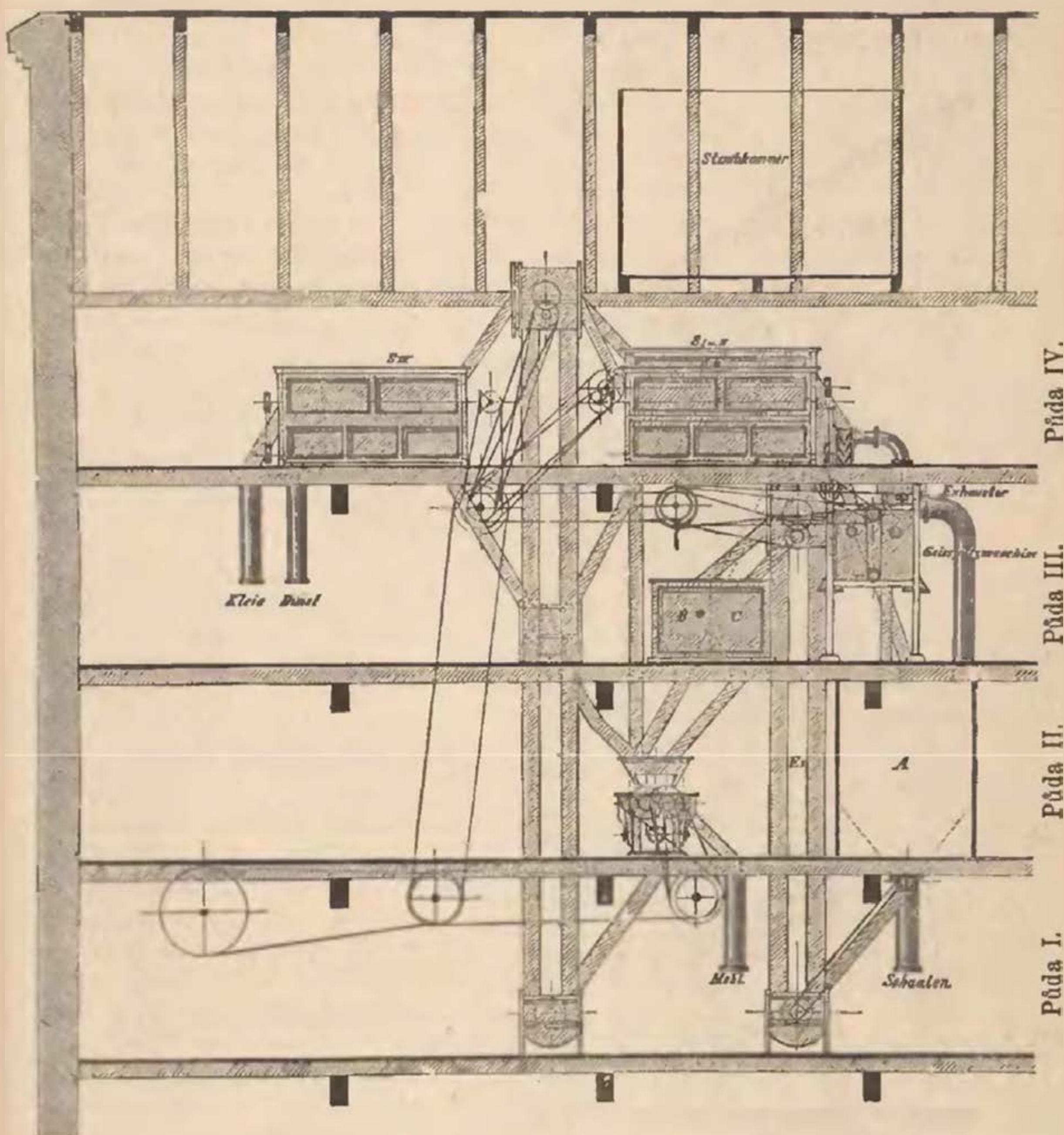
---

*) Dle přesvědčení se jest v otrubách pouze 0·3 až 0·6% ztráty na výtěžku.

**) Když v kotli vystěracím č. I. se vaří, vystírá se do II., a když v tomto se počíná vařiti, vystírá se do III., tak že, když kotel I. stažen a centrifugován, sladina v II. právě dovařena jest.

vyrobené shledal jsem na místě (v Adlerbrauerei v Berlíně) co výborné v chuti, úplně jasné, čisté a honosící se pěnou bohatou a trvanlivou.

Ředitel Gregory po vyzkoušení v malém odhodlal se zříditi systém Zimmerův ve velkém, a můžeme dalších zpráv o výsledku očekávati, jež jak doufáme, vysvědčení schopnosti plného života promyslnému zřízení vykáže.



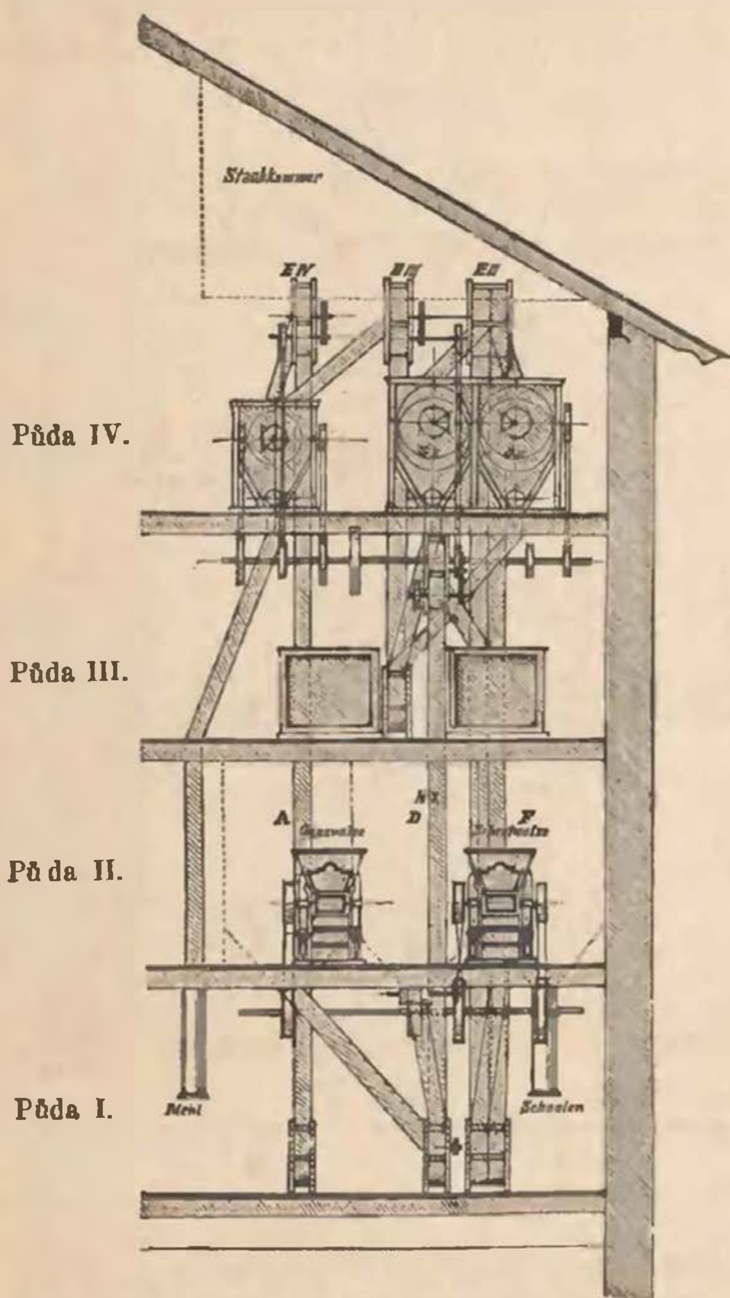
Obr. 172. Průřez mlýnku Zimmerova. Nad IV. půdou nejvýše jest komora na prach, na půdě III. samé roztřiďovače (čtyry), na druhé silo na tluč *B*, *C*, exhaustor a nádržka na krupici sladovou. Na půdě II. mlýnky na mletí sladu a krupice a nádržky *A* na slad, *D* na tluč, *F* na otruby (viz půdorys půdy III.). Na půdě první plní se pytle moučkou sladovou a otrubami, ježto zde případné výpustě umístěny jsou.

Průběh práce ve várně.

Celý *process rmutování* a *vaření* musí každý vařič v živé a jasné představě stále na mysli míti a oddati se *s duší* práci své, kterou podmiňují okolnosti, za nichž ony **druhé** převraty, v pivovarství hluboko zasahující, povstávají; musí proto uvažovati vše, co a kdy k prospěchu výsledku, musí uvážiti, že výkon jeho námahy předůležité a nad míru podstatně vážky konečného zdaru

sklání ve prospěch výrobku či na jeho škodu, neboť ve skutečnosti ve várně *mladina v základných vlastnostech a úpravě již pro ostatní průběh stává se* **hotovým** *výrobkem.*

Pravil jsem jinde asi, že slad jest onen pevný základný *kámen* stavby pivovarské, a zde mohu připojiti, že z kvádrů takových ve várně prací solidnou a promyslnou budujeme základné *zdi*, na nichž pak již ostatní *výstavek* a *okrášlení* budovy celé stavíce poměrně s nadějí oprávněnou ve šťastné a zdárné dokončení plnou víru míti můžeme.



Obr. 173. Průřez mlýnku po šířce.

Jak bychom se mohli domnívati, že by dobré pivo mohlo vyplynouti z pochybného neb nesprávného *složení* mladiny?

Vždyť i z dobrých sladů neopatrnou aneb nedbalou prací zrovna tak vyrobiti můžeme takovou chabou mladinu, jaká ze špatných sladů povstává, ba můžeme i tvrditi (a z toho shledáváme důležitosť rmutování), že *nepatrnější*, nezávazné chyby sladů naopak prací dovednou vyrovnati můžeme.

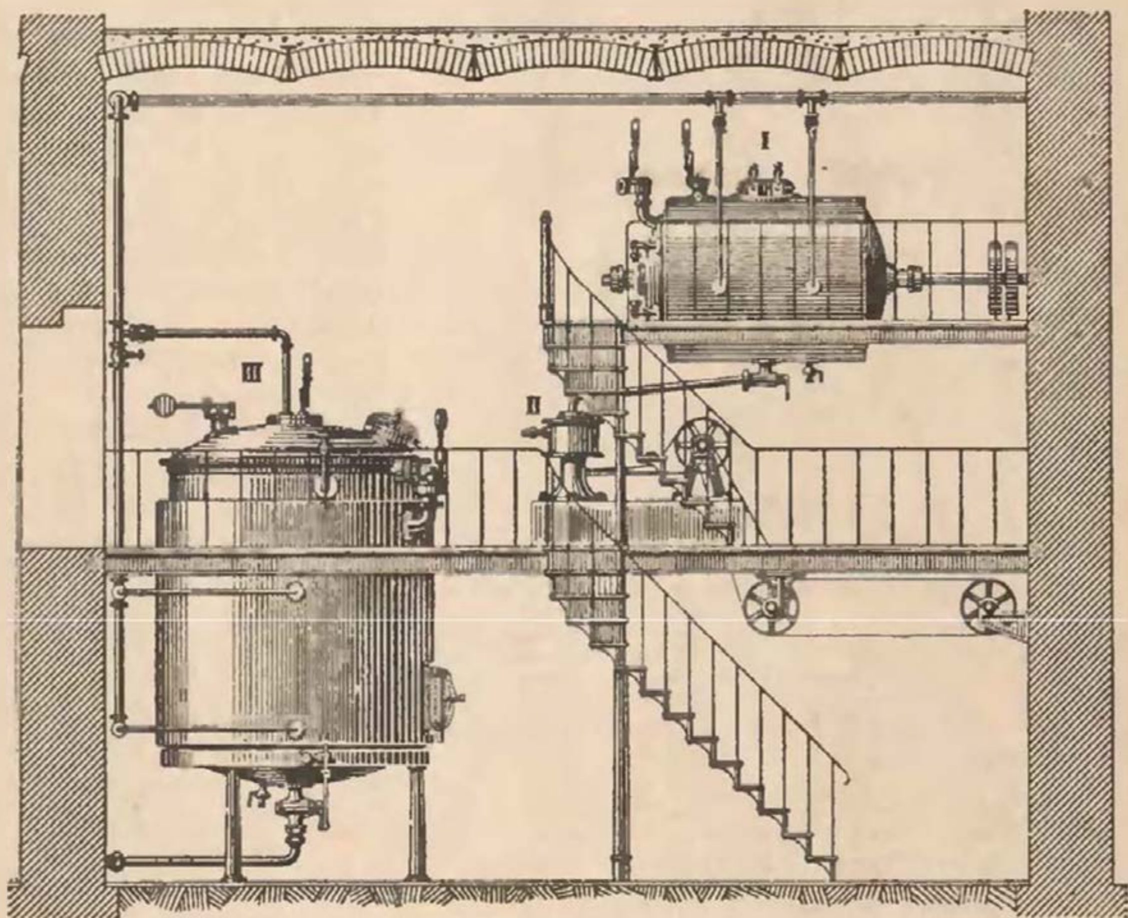
Veškeré způsoby (a jich velečetné variace) rmutování domáhají se stejného cíle: dosažení zcukrovatění součástek sladových, kterýž shledáváme ve zahřívání směsi tluče sladové s vodou výtečně promísené (*záděle*) do stupňů, v nichž diastatická síla účinně proměnu vzbuzuje: do *56* až *60*° R. Toto stupňování teploty v stírce od teploty vody k vystření použité až do 60° R. provádějí sládci na nejrůznější způsob a v podstatě rozdílně dosáhnou žádoucí teploty I. **bez ovařování** *částí stírky* (rmutů) *po způsobě anglickém*, **infusí** či *nálevem*, *jednoduchým* připouštěním dostatečně teplé vody za pilného mísení stírky, aneb II. stupňovitě **ovařováním** *rmutů*, jimiž pak v odstavcích) nestejně dlouho trvajících) v kádi vystěrací stírku vyhřejeme až do 60° R., kterýžto způsob nazýváme **dekokcí**. Neznáme dnes žádného specificky českého, vídeňského nebo bavorského dekokčního způsobu, kdy rmutování za tak hojných místních a přijatých změn se provádí, že rozdíly splynuly v přechodech těch nejrozmanitějších.

Infuse anglická praktikuje se vesměs tak, že sypání (tluč sladová na várku určená) vystírá se do teplé vody 60°—65° R. (dle počasí, [ať připravené v kádi vystěrací neb připouštěné ve vystěradlo]) za účinlivého a pilného mí-

sení. Stírka dosáhne po vystření stupňů 50—52° R., načež za dalšího mísení připouští se ze spodu horká voda o teplotě 60—63° R. potud, pokud stírka nedostoupí stupně 56—58° R., načež ponechá se břečka odpočinku $1^1/_4$—$1^1/_2$ hodiny i déle.

Jak viděti, jest to *nejjednodušší* způsob výroby sladiny za úspory práce, času a paliva. Celý process rmutování po anglickém způsobě možno *na kotli* rmutovém provésti (a jest to pak velmi racionalná infuse).

Sypání vystírá se místo do kádě do kotle, a zde za nepřetržitého mísení *zvolna* direktním ohněm zahřívá se až do stupně 60° R., načež na káď jalovou se břečka k odpočinku vypouští. Stupňování a vydržování stupňů důležitých od 45 do 60° R. se patřičně praktikuje. *Dobu trvání* infuse počítáme *na 2 až 3 hodiny.*



Obr. 174. Zimmerova várna. I. Vystěrací a rmutovací přístroj (s mísidlem) (kotel). II. Centrifuga. III. Kotel k povaření sladiny (a s chmelem).

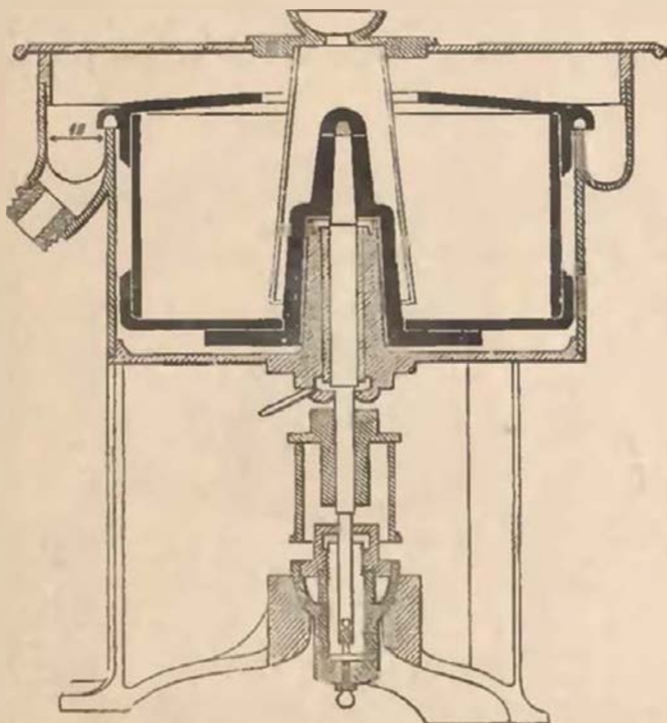
V pivovarském světě co nejchvalněji známý český sládek *Adolf Gustav Jeřička* *) oživil a upravil *vystírku do kotle* (již první připomíná náš Poupě ve svém slavném spise) co přechodný způsob a co *nejjednodušší dekokci* a vzbudil ruch netušený v důležité otázce rmutování vůbec. Jeřička vystírku do kotle popisuje takto **):

*) *A. G. Jeřička* (narozen ve Vrchoticích) jest ředitelem pivovaru v Interlakenu ve Švýcarsku. *J.* jest z nejpilnějších spolupracovníků odborných listů, i vyznamenávají se práce jeho slohem a podáním výtečným. Vydává soubor svých velečetných prací v německém a francouzském jazyce (dosud vyšlo 8 sešitů). Mimochodem řečeno jest Jeřička i šťastným vypravovatelem episod ze života sladovnického — a pobaví a pobavil (i mimo kruhy sladovnické) mnohými velmi zdařilými humoreskami, napsanými pod jménem Jirka Vrchotický.

**) První článek „Vystirat" v „Kvasu" 1875 str. 23. podán způsobem velmi drastickým. Popsání vystírky podávám dle „Kvasu" r. 1877, str. 470.

„Předpokládám var 40 *hl* na ručním pivovaře.

Sypání vystře se do *32—33°* R. teplé vody v množství 40 *hl* bez ohně a při volném míchání stírky celou hodinu, po které teplota klesne obyčejně na 30—31° R. Po hodině se docela zvolna počne topiti, aby opět za hodinu stírka dosáhla *40—42°* R. a půl hodiny se na tomto stupni při vyhrnutém ohni vydrží. Pak se opět volně topí, by za půl hodiny se docílilo *50°* R. a spustí se přes cedník, který před otvor v kotli zasadíme (dírkovaný plech) asi 15 *hl* jalového rmutu (řídká část stírky) do kádě (jalové) a zbytek na kotli přihřejeme na *60°* R., ponecháme jej při této blahodárně účinkující teplotě půl hodiny bez ohně a spatříme, jak krásně v 10 minutách se rmut počne čeřiti. Jakmile půl hodiny uplyne, pilně se topí a *povaří se* výtečný tento *rmut* dle potřeby 30—45 minut, spustí se do kádě k jalovému a dosáhneme za pilného mísení 60—62° R. a dostačí 15 a 20 minut ke konečnému odpočinku (a usazení mláta). Předek i výstřelek stéká krásně a rychle.“



Obr. 175. Průřez centrifugy. Centrifuga jest dutý buben jemně vysoustruhovaný beze všeho filtračního materialu (jejž velmi jemné pletivo vnitřního otáčivého bubnu zastupuje).

Dekokční způsob u nás nejobvyklejší jest onen buď *na dva husté rmuty* a jeden „jalový“ rmut t. j. stupně zcukrovatění dosahujeme postupně po 3kráte se opakujícím povařováním části stírky, aneb onen na dva rmuty husté, kterýžto popíšeme zevrubně znázorníce tak celý pochod práce naší.

V čase mletí sladu pořídí vařič zevrubnou čistotu všeho nářadí a nádob (vzdor tomu, že vždy již průběhem várky předcházející hned „za tepla“ co nejlépe vše vydrhnuto a vyčistěno bylo), nelenuje přiložiti upřímně ruku všude za pomoci dostatku teplé i studené vody.

Do kotle napustí potřebné množství vody *) k *přihřevku* a podtopí (udělá „podpal“) v peci pivovarské, a jakmile počne voda „bzučeti“ (*70°* R.), počne se *vystírati.*

---

*) Kde teplá voda ze zahřivadla po ruce jest, ušetříme paliva. Krajan náš *M. Schwarz*, redaktor „Amerikanischer Bierbrauer“ v New-Yorku, udává formulku k ustanovení *množství* vody určité teploty k vystírce (možno použiti i k výpočtu množství rmutu potřebného).

Třeba-li jistého množství vody v hektolitrech *(c)* teploty *(t)* a máme-li po ruce vodu teploty *(a)* a již přimísiti chceme teploty *(b)* a naznačíme-li množství vody teplé, jež upotřebeno býti má *(x)*, pak vypočítáme $x = \frac{c\,(t - b)}{(a - b)}$.

Vypočteme-li hodnoty *(x)*, t. j. ono množství potřebné vody teplé, pak dovíme se ovšem snadně množství vody studené, již máme použiti, odečteme-li *(x)* od veškeré vody *(c)*.

Tak na příklad, máme-li upraviti 80 hektolitrů vody teploty 48° z vod 70° a 10° teplé, shledáme $x = \frac{80\,(48 - 10)}{(70 - 10)} = \frac{80 \times 38}{60} = \frac{3040}{60} = 50{\cdot}7$ hektolitrů vody 70° teplé, pak $c - x = 80 - 57 = 29{\cdot}3$ hektolitrů co potřebné množství vody studené (10°) či 80 *hl* vody teploty 48° získáme z 29·3 *hl* 10° a 50·7 *hl* 70° teplé.

Na dno kádě vystěrací (v níž, když i co jalová slouží, plechy cedicí řádně založeny) napustí 3—4 *cm* vody, spustí mísidlo a pootevřením šoupátka v spojovací rouře jímadla neb vozíku na tluč, v nichž sypání odváženo, způsobí stejnoměrné vpadání tluče sladové do vystěradla, kdež paprskovité proudy vody jej promočí, tak že co *záděl* beze všeho prášení splývá v káď vystěrací.

Kde není hospodárného vystěradla, tam ovšem připravené sypání v pytlích bezprostředně za pilného mísení (hřebly neb strojem) do určitého množství vody v káď napuštěné se vystírá.

Také i rourou buď dřevěnou, ale mnohem lépe železnou, vystírá se tluč do vody, a aby se prášení poněkud obmezilo, uvázán jest lněný pytlík téměř až k hladině vodní v kádi dosahující.

Důkladné promísení *záděla*, aby tluč sladová vodou stejnoměrně (bez chuchvalců) rozdělána byla, jest ovšem naší první snahou a žádá největší pozornosti.

Po dokonané vystírce přikročíme ke rmutování, t. j. ku přihřívání záděla vodou vřelou z kotle *(přihřevkem)*, vždy za pilného a neustálého mísení záděla, čímž získáme řidší, dobře propracovanou a teplou *stírku*, jak sládci na rozdíl prostého záděla obsah v kádi tak získaný nazývají. Stupeň teploty stírky zachovává se různě, v našem případě *36 - 38°* R. *).

Určitou část stírky, *první hustý rmut* **), pustíme na vyprázdněný kotel (pouze na dně zůstává ochranná vrstva vody), v němž míchadlo v pohyb uvedeno bylo, a mírný pozůstalý oheň rozhrneme po roštech a v čas a dle potřeby okamžitě něco čerstvého paliva v přední část peci (ku dvířkám) složíme ***).

Kde káď vystěrací zároveň jakožto jalová služby konati musí, při každém popouštění „podtrhne“ se ke konci *„jalový“* rmut, t. j. aby usazenina jemných součástek rmutu v prostoře pod plechy cedicími od prvopočátku nezůstala v průběhu rmutování nedotknuta a nezvětšovala se. Kohoutem vypouštěcím zručně vypouštíme řidší jalový rmut na kotel trhavým proudem (rychlým a za sebou několikrát následujícím zavřením a otevřením [podtržením]).

V kádi vystěrací druhá část stírky ponechá se klidu. Mísidla (aneb hřebla) čistě se opláknou, jakož i celá káď, aby nikde po stěnách součástek stírky lpěti nezůstalo. Vystěradlo se pečlivě vyčistí a řádně propláknе v době mezi pouštěním prvního rmutu na kotel.

Zahřívání rmutu na kotli za nepřetržitého míchání †) řídíme s pozorlivostí. Oheň zbylý od zavaření vody postrčíme na rošty a třeba-li (když příliš málo žhavých oharků zůstalo), přiživíme jej 2 neb 3 lopatami uhlí, v před ohně hozenými. Stupňování pokračuje asi takto:

I. rmut na kotel vpuštěn přihřeje se zbytkem vody vroucí na 40—42° R.

Za 15—20	minut	přihřeje se volným (dušeným ohněm) na	47—49° R.	Vytrvá 40—50 minut
„ 5—10	„	dostupuje	50—51° R.	
„ 10	„	„	52—53° R.	
„ 5—10	„	„	56—59° R.	
„ 5—10	„	„	60—63° R.	

---

*) Jak později uvidíme, vystírá se na 28—30, pak 32, 34, 40—42° R.

**) Mnozí sládci libují si ne bez příčiny ve rmutech jak možno nejhustších, a za účelem tím přistrkují hřeblem k výtoku neb k ústí ssací roury čerpadla ke dnu kádě tíhnoucí hustší část. U Jeřičkova rmutování získá se takový pravý hustý rmut. Viz „Doslov k vaření piva.“

***) Při částečném topení musíme hleděti oheň vždy tak zaříditi, abychom ke každému účelu vždy zrovna asi vystačili, a hledíme tudy k tomu, aby vždy jaksi „vyšel“; tak ku př. když víme, že voda vříti počne, nepřiložíme snad ještě čerstvého paliva zbytečně.

†) Míchadlo jest po celý čas v pohybu. Tluč svou tíží ssadila by se ke dnu a zde panující vyšší teplotou by se připálila, což u větší míře přidělí i konečnému výrobku nepříjemnou *příčmoudlou* příchut. Kde není po ruce míchadla, posloužíme si hřeblem kovovým a pilně po dně rmutem mícháme až do teploty 50—65° R., načež teprve ustati můžeme. Kde strojná síla, ponechati se může míchadlo v pohybu i po celý var.

Udržování této cukrotvorné síle příhodné teploty musíme považovati jakožto nejpodstatnější část rmutování. Takovou prací dosáhneme předku bohatého na maltosu, neboť využitkujeme síly diastatické s výhodou nejplnější (saccharometrické udání filtratu rmutu nelisí se také od konečného udání předku samého). Vydržování této teploty 48 až 60° R. závisí na hodnote sladu; čím dokonalejší, tím spíše proměna se stává, čím chybnější (zejména nedokonale vzrostlý, v němž několik % nevzrostlých, 10—14%), *tím déle* stupně důležité udržíme v postupu pozvolném. Dále máme tedy tímto delším neb kratším vydržováním rmutu v mezích teploty cukrotvorné v rukou prostředek, poměr cukru k extraktu dle potřeby zaříditi.

Jakmile jsme stupně 60. dosáhli, topíme pravidelně, abychom v poměrně brzkém čase *vaření* rmutu docílili, a obyčejně za 20—35 minut se také skutečně zavaří. *Čistá* vůně *„sladová“* (nastalou proměnou škrobu v maltosu a dextrin vzbuzená) vystupuje ze rmutu víc a více k znatelnosti (při chybném sladu neb rmutování *„chlebová“* nebo případně i plesnivá, ztuchlá neb zatuchlá, slovem *nečistá, nezdravá)* i můžeme pozorovati při dostupování 70.° R., že vyžene rmut veskeré mláto (slupky) jako souvislý kožich nad řídkou část; kožich tento počíná pukati a trhati se, při čemž trhlinami bílá pěna *řídká* vydere se nad něj, pokrývá povrch a stoupá výše, až celý rmut klokotem vře *).

Barva vařícího se rmutu přijímá z původní žlutavě-bílé odstín hnědý, podstatně od nevařeného se lišící **).

Doba vaření rmutu jest tak různá jako stupeň teploty při vystírání. Někde jen zavaří a ihned vydávají do kádě, jinde vaří 10, 15, pak 20, 30 minut, ba i celou hodinu. Vařením rmutu přizpůsobujeme zbylé součástky neproměněné k vydatnějšímu a lehčímu účinku diastásu neporušeného ve stírce (v kádi) a vydržíme tudíž právem (střední cesty se držíce) 20—30 minut).

Dříve než vařič v pohyb uvede mísidlo v kádi vystěrací (před včerpáním vařícího se rmutu), pozoruje hladinu části rmutu v klidu ponechaného.

Při normálném průběhu shledá hladinu jasnou, zelenavého odstínu a pokrytou téměř po celé ploše bohatě pírky (šídélky) sladovými a z části i pluchami dosti celistvými (kde z nich bylo jádro jako vyloupnuto ***).

Na to spustí mísidlo uspokojiv se normálným obrazem správným, a když stírka stejnoměrně rozpracována, vydává neb pumpuje vroucí rmut v pramenu mírném, aby zahřívání stírky pozvolna se dělo †).

Množství I. rmutu vroucího vypočtěno takové, aby stírka v kádi (za pilného mísení) jím prohřáta byla do teploty *50* až *52° R.*

Popouštění *II. rmutu* na kotel a zahřívání do varu provádí se stejným způsobem.

II. rmut na kotel vpuštěn (přihřeje se zbytkem rmutu na kotli) *53—54° R.*
Při dušeném ohni dostoupí za 20 až 25 minut . . . . . *60—61 °R.*

---

*) Vaření pod pěnou mnozí sládci jako dobré znamení vítají, ano znal jsem mistry, kteří vařiči nebo podstaršímu výčitky nemalé činili, když pronedbali vaření rmutu pod pěnou udržeti po delší dobu. Příčinu zjevu neznáme.

**) Při nekrytých kotlech pozná se v celém pivovaře, že rmut se vaří. *Vůně intensivní* a *osobivá* rmutů proniká vzduchem i dále a můžeme i v okolí pivovaru konstatovati moment vaření, kdy páry unikající střechou neb parníky a sráženy větrem roznášejí sladové aróma vzbuzené vařením.

***) Hladina *šedivá, bětavá*, téměř holá (bez pokrývky pírek) značí buď mladý, neodležełý slad, buď chybný, buď nedokonale vyvinutý. Téměř pravidlem můžeme očekávati, že úkazy ostatní rovněž nepravidelné se vyskytnou a i že výsledek pak valně neuspokojí. Neobyčejné *zevnější* úkazy přečasto souvisejí s *vnitřní* proměnou a i hodnotou výrobků a ovšem ponoukají ke zvýšené bedlivosti a k napravení a k hledání chyb a poklésků.

†) Opakujeme zde, že množství zbylého ohně má býti skrovné v době čerpání rmutu z kotle. Poprvé třeba pro počáteční ohřívání II. rmutu dušeného mírného ohně, podruhé hleděno býti musí při řízení ohně k tomu, aby palivem zbytečně plýtváno nebylo a zrovna k určitému času dostačilo.

Na to se pilně topí, tak že rmut dosáhne varu v 30 minutách. Doba povaření dle návyku, dle náhledu zkušeností, dle potřeby různé, ale jak již jsme pravili, obyčejně 20—30 minut co střed zlatý počítati můžeme.

Hladina stírky na kádi v klidu ponechané shlíží (v době před opětným vyčerpáním vroucího rmutu druhého) *sytěji*. Shledáváme, že process zcukrovatění i ve stírce za příhodné teploty pokročil, barva hladiny jest *žlutohnědá* až hnědá, průhledná („*živá*") s leskem.

Pírka (šídélka) a pluchy zmizely s povrchu a jen velmi nepatrná část splývá na *holé* hladině stírky*). Vůně stírky ztrácí „surovost" a nabývá určitějšího odstínu sladového (lépe bychom řekli, po součástkách nových utvořených, po maltose [a dextrinu]).

Vydáním rmutu vroucího ke stírce na kádi pozůstalé dosáhneme cíle rmutování, stupně *57* až *60°* R.

Celý pochod rmutování trvá při vaření na dva rmuty průměrně 3 až 3½ hodiny i řídí se trvání hlavně dobou vaření rmutů a *jakkostí sladu*, poněvadž, jak jsme podotkli, nestejně vzrostlé neb částečně *nevzrostlé* požadují *volného stoupání teploty od 48 do 60° R. rmutu na kotli*, a tím process rmutování prodlouží.

Z předu podotkl jsem velečetné variace dekokčního způsobu a hlavně počtem rmutů je pojmenujeme co jedno-, dvou- a třírmutové (rovněž dekokce se dvěma rmuty hustými a s jedním jalovým [řídkým, bez pluch])**). Stupňování jest pak dle počtů rmutu rozděleno tak: při

	jednormutové	dvourmutové	třírmutové *dekokci****)
Záděl s vodou 48 až 55° R. teplou na	40—42° R.	studený (dle teploty vody)	studený
S příhřevkem z kotle	51—52° R.	*37—39°* R.	*28—30°* R.
I. rmutem . . .	*57—60°* R.	50—52° R.	44—45° R.
II. „ . . .	—	*57—60°* R.	51—52° R.
III. „ ať hustým neb jalovým . .	—	—	*57—60°* R.

Vaření rmutů trvá až hodinu, průměrně 20 až 30 minut.

Když dosažení teploty 57—60° R. šťastně dokonáno, zarazíme mísení, opláknerne teplou vodou vnitřní stěny kádě a případně vyčnívající součásti mísidla a ponecháme *břečku* klidu („*odpočinku*"). Kde zvláštní *jalová* káď, přečerpáme břečku do ní, dřív náležitě upravené.

V době odpočinku vyčistí se kotel a (máme li zvláštní jalovou káď) káď vystěrací, jakož i celé okolí zevnější (pavlánky, nářadí a p.), tak aby oko poskvrny neshledalo†).

Kde není zahřívadla, využitkujeme dobu odpočinku k ohřátí potřebné vody k výstřelku. Kotel se vyčistí, voda napustí a účinně podtopí. Vroucí voda vydá se před stahováním předku do reservní kadečky blíže kádě jalové a dobře přiléhajícím víkem přiklopí se, aby do času vystřikování mláta v náležité teplotě zachována zůstala.

Odpočinek břečky trvá dle způsobu rmutování a průběhu dokonalosti práce a materiálu 30, 45 až 60 minut, v Anglii 1¼ až 1½ hodiny i déle, za příznivé teploty poprvé dokonává se a případně teprve odbývá process

*) V nesprávném případě nenalezneme ani sytou hnědou barvu, ani průhlednost (hloubku) hladiny. Zakalenou kapalinu posuzovati můžeme pak obyčejně z nezdravého, šedivého, olověného odstínu (*špinavého)* barvy žlutavé až žlutohnědé.

**) Chceme-li jalový rmut spustiti na kotel, *zarazíme* mísení a po chvilce stáhneme řídkou část bez pluch. Kde jalová káď (totiž cedicí plechy založeny), propouštíme jalový rmut i prostřednictvím jejím (a korýtkem), kterýžto jalový zvláště jménu svému odpovídá.

***) Dle této pracují hlavně ve Vídni a v Bavořích, také i u nás.

†) Hned po vypuštění posledního rmutu pouští se na kotel horká voda, jíž k mytí a propláknutí čerpadel použijeme.

zcukrovatění, a podruhé mláto usazuje se ke dnu (nad cedicí plechy) ve kypře ležící vrstvu cedivou. Aby mláto vrstvou stejnoměrně vysokou se rozložilo, *„osadí“* ho vařič zručným pohybem hřebla a rozhrnuje (přímo po zaražení mísení neb po vyčerpání břečky do jalové kádě) po celé kádi několika obraty. Když pozorlivý vařič po posledním tomto výkonu břečku odpočinku ponechal, nelení, aby čas prvních 10 až 15 minut sázení se a *čeření* břečky sledoval.

Bohatá, hustá, špinavě bílá, pěnová pokrývka ponechává na jednom neb více místech průhled ke hladině. Zahnědlá, příjemně a osobivě (nikoli již „syrově“) vonící břečka ihned se počíná trhati, žilkovatěti, hnědší proužky rozrývají povrch, zvětšují se do šířky i hloubky, zkalení mizí (kaly sázejí se víc a více), čímž hladina temněji hnědne, až v 8, 10 neb 15 minutách *skvěle černá* („havraní“) s *leskem živým* značí výsledek správné práce a dobrého materiálu*).

Stahování předku a výstřelku.

Dokonale černá, havraní hladina břečky na odpočinku jest i známkou momentu, že možno přikročiti k stahování *předku.*

Potřeba odpočinku při dekokčním způsobu rmutování obezřetně provedeného pak mírní se na dobu 40 až 50 minut**).

Prvé části napuštěné do korýtka neb čeřidla, pod a vedlé jalové kádé se nalézajícího, jsou kalné strženými (pod plechy se usadivšími) součástkami břečky (škrobu neproměněného, pak pluch a bílkovin sražených) a tu „podtrhneme“, rychle a několikráte za sebou kohout otevrouce a zavrouce, čímž urychlíme její spláknutí a stáhnutí.

Jakmile počíná se výtok jasniti (pozorován zkušebnou skleničkou), přivrou se kohouty, a jakmile čistě stékati počne, zarazí se docela. Hustá a zkalená část předku podtrženého vydá se zpět do kádě jalové pomocí buď ušáků aneb malou pumpičkou, zvláště k tomu účelu ke korýtku umístěnou. Korýtko se vyplákne (případně pumpička teplou vodou protáhne) a počne se stahování předkem kohouty na čtvrt otevřenými; později po zkušeném rozpoznání vždy víc a více propouštíme.

Než první korýtko nateče, vypustíme vodu (8—10 *cm*) na kotli obsaženou, pod níž zbylý oheň z posledního rmutu pec vyhřívá, abychom schladnutí vtékajícího předku do kotle předešli.

Topení pod předkem na kotel stékajícím udržuje se v míře, aby teplota předku mezi 60—70° R. se udržovala.

Předek musí býti jasný, plného lesku (jako „oheň“), barvy živé, zelené až zelenožluté. Chuť předku jest velmi sladká, *čistě* „sladová,“ mdlého odstínu, vůně *aromatická, příjemná.*

Vůně předku jest citlivou značkou čistoty a jakkosti práce, neboť zatuchlost, plíseň a kyselost sladů podmiňuje předek i ve vůni nepříjemných odstínů, jež zahrnujeme posudkem *„nečistá“* (nezdravá).

Neodleželé (mladé) slady poskytují začasté „smutné“ předky (opalisující), jež teprve průběhem stahování se lepší a i v *čisté* přecházejí. (Velmi jemné

---

*) V anormálných případech úkaz tento očekávati nemůžeme, a s jistotou tvrdíme, že konečná hladina šedivěhnědá (špinavěhnědá) neb dokonce *zrzavá, „liškovitá“*, nás právem zaraziti musí s přesvědčením, že v předcházejících pracích někde pochybeno býti musilo, a nejvíce také *v sladech* hledati musíme příčinu nepěkného zjevu.

V případech takových shledáme zajisté i dále, že předky aneb výstřelky, neb obé postrádají čistoty, lesku a živosti i náležité vůně. *Slady neodleželé* skytají z pravidla tóniny nečisté, „špinavé“ (zakalené), chybí hloubka, lesk i živosť (sytosť) barvy a v čas odpočinku také nejvýše v hnědou neho tmavohnědou hladinu dospívají.

) Čím lepší slad za **stejného rmutování, tím dříve hladina břečky černolesklá a tím spíše podtrhneme. Shledali jsme, že vůbec slady různé potřebují i různé doby k cukrovatění vůbec, a zejména náš *český* způsob hvozdění (viz tento) skytá slady, jež rychle (v krátkém čase) proměny žádoucí dosahují.

částečky neproměněného škrobu a pluch a beze vší pochyby i sražených bílkovin podmiňují zakalení.)*) Předek má rychle (lehce) a zúplna z mláta stéci, čím lépe, tím i lepšího výtěžku lze očekávati, neb mláto samo již méně předkem nasáklé zůstává.

Výtečně k urychlení a stahování poslouží cezáky Steineckrovy, zejména při zpracování neodleželých sladů.

V kádi zůstane kypře ležící mláto, na jehož povrchu usazena jest vrstva asi $^1/_4$ až $^1/_2$ *cm* silná, kašovitých *kalů „sladkých,“* barvy šedivé. Mláto jest od stěn káde odtrženo a činí plochy bochník, začasté místy trhly (trhliny).

Kaly sbírali jindy sládci, zužitkujíce jich jakožto výtečného krmiva; dnes téměř všeobecně z ohledů hospodářských (ježto prosákly jsou předkem až do 80%) ponechávají se k vyslazení, a celou vrstvu (mlátovou i kalovou) zkypříme k tomu účelu překopáním (buď hřeblem, kolmo přímé prkénko postavíce jako kopáč, neb kypřidlem) a ihned horkou (60° R.) vodou překopanou vrstvu zatápíme (rozhazovačkami z jímadla vedlé kádě se nalézajícími aneb kropidlem ze zahřívadla). Jakmile mláto pod vodou, otevřeme zvolna kohouty nad čeřidlem a stahujeme *výstřelek* k předku na kotli se nalézajícímu**).

Mnozí sládci rozdělují vystřikování na dvakrát — při čemž i dvakráte mláto kypří.

Výstřelek musí býti velmi jasný a jiskrný, zdravé vůně. Kalný, obláčkovitý (zkalení se provaluje jak obláčky) a dokonce i zabřesklý (v chuti i vůni kyselý) nás upomíná na vadu jakožto následek nesprávnosti.

Jakmile máme pohromadě předek i výstřelek, t. j. *sladinu*, výhodno a potřebno jest, aby se svařila, což docílíme postupným přitápěním a udržováním sladiny na kotel přibývající blízko teploty 70° R. Trvání varu sladiny před chmelením praktikuje se velmi různě: půl hodiny až hodinu a i více.

Zde nám chybí dosud správné měřítko, i jsme odkázáni, jako i při dovaření chmelené sladiny, jen na domysl a zevnější nespolehlivé známky ze zkušenosti.

Doba trvání *odpočinku*	40— 60	minut
Stahování *předku* (38 až 48 *hl*)***)	100—130	„
Stahování *výstřelku* (46 až 36 *hl*) .	80— 60	„
Vaření *sladiny*	50— 80	„
	270—330	minut č. $4^1/_2$—$5^1/_2$ hodin.

V kádi jalové po stažení předku a výstřelku pozůstalou vrstvu pevných součástek břečky, známý a hledaný odpadek, *„mláto,“* vyhrneme z kádě†) hned, jak máme sladinu pohromadě, buď přímo do vozíků aneb do zvláštní místnosti k tomu určené.

Káď jalovou pak čistě vymyjeme.

Shledáme (znajíce složení sladu a výtěžku práce naší ve varně), že mláto sestává z největší části z buničiny (pluchy sladu), pak z trochy škrobu (vždy více, čím špatnější,

---

*) Když hladina břečky v době odpočinku byla šedivou neb dokonce nepříjemně zrzavou (liškovitou), tu kalný „olověný“ předek značí chybu, neboť pak zkalení není mechanickými přiměsky způsobeno (nebo tak někdy se stává nedokonalou filtrací, špatnou polohou plechu) ale namnoze chybným složením (za značné kyselosti břečky a předků) aneb dokonce (toť ovšem velmi řídkým případem) rozkladem nastávajícím, při čemž ovšem již i vůně kyselá, zabřesklá znatelnou se stává.

**) Kde by hustý stékal, třeba opět podtrhnouti, jako u předku a prvé části zpět do kádě vydati. Vždy lépe však, když hned čistě stéká, poněvadž jsou to nejhutnější části výstřelku.

***) Var na 60 *hl* mladiny.

†) Za příčinou tou pořízen otvor s dvířkami dobře přiléhajícími po příhodné straně kádě jalové.

nedokonalejší slad i práce)*) a pak vždy z proteinových látek, tuků, popelnin, kyselin a z trochy cukru, dextrinu, kdy nevysladíme mláto tak dokonale, aby tyto součástky rozpustné nezůstaly lpěti v mlátě. (Poslední výstřelek obyčejně vykazuje ještě ovšem hutnotu 1 až 1·5° i více saccharometrických.)

Množství jednotlivých těch součástek kolísá dle *způsobu* vaření a dle *hodnoty* práce při sladování i vaření. Mláta bývá ze 100 *kg* sladu sypání 110—125 *kg* „mokrého". *Thausing* shledal na př. při extrakci 60·12% sladu s vlábou 5·3% na obyčejné soustavě várny svařeného 115 *kg* mláta, na soustavě Welz-Rittnerově při extrakci 69·16% ovšem pouze 85 *kg* mláta (obé s 77% vody počítáno).

Dle objemu shledal jsem, že téměř z 1 *hl* sladu 1 *hl* mláta resultuje (ze 100 *kg* 187—210 litrů, a an *hl* sladu 52—53 *kg* váží, vyplývá hořejší poměr). Váha hektolitru kolísá dle množství obsažené vody; tak čerstvě vyhozené mláto má 70 *kg*, po 12 hodinách odležení (vykapání samovolného) 54 *kg* atd.

Mláto, jakožto krmivo výtečné, rovná se v hodnotě výživné dle *Grouwena* v poměru k hodnotě dobrého lučního sena jako 3 : 1.

Farský ve svém výtečném pojednání o statice (oběhu hmoty) v pivovarnictví uvádí následující:

„Shrneme-li mláto s kaly vrchními (jak se obyčejně v praxi stává), dojdeme tím výsledku toho, že v tomto odpadku jest obsaženo *(ze sladu)* více *66% látek dusičných, 25% výtažku bezdusičného, 97% tuku, všecka dřevovina* (ze slupky sladové) *více 66% popelnin* (a z těch skorem *40%* kysličníku *draselnatého* (vápenatého a hořečnatého) a kyseliny *fosforečné* pak více *66%*). Nespočívá-li v tomto faktu tolik příčiny, abychom ihned rozpomenuli se také na jiné statiky — statiky půdy! Kdo by neuznal mláto za prostředek, jímž se tato rovnováha obzvláště snadno zachovává, *kdo by se zdráhal vypověděti, že pivovarnictví již pro tento odpadek stává se průmyslem hospodářským?*"

Mláto vydáno jsouc účinku vzduchu a samo náchylno rozkladům „zkysne", napotom ale když volně (zkypřeně) leží za značného zahřátí, „zpaří se" za nepříjemného zápachu. Aby se v dobré (zdravé) jakkosti uchovalo, nejlépe jest, hodláme-li je na delší dobu uschovati do jímek buď vykopaných, neb lépe vyzděných dobře upěchovati**) a na vrch vrstvou země přikrýti. Rovněž i řezankou je promísují a jednotlivé vrstvy solí posypávají s prospěchem. Takto uložené mláto zachová se výtečně i několik měsíců. (Pomýšleno i lisovati mláto, avšak ztrácí tím mnohé cenné součástky, i upuštěno od toho, jakož i od návrhu, mláto usušiti (ve zvláštních sušárnách Millburnových), kdež výlohy za 10—15 kr. palivo na *hl* mokrého mláta s tím spojené neobyčejně by krmivo zdražily. V novějším čase opět k sušení mláta se poukazuje ve způsobě menších výloh vyžadujícím.

Poslední výstřelek pozůstalý v mlátě vykape užitou přebytečnou vodou (máme však vždy pamatovati, aby mláto vystřikovalo se *zrovna* potřebným množstvím) aneho-li i z úmyslu mláto ještě vodou propereme tu pak poslední tento staček *„patoky"* poskytuje, dokud čerstvý, dobrý nápoj pro dobytek. V zásobě nedají se patoky udržeti, aby v několika hodinách nezkysly.

Doslov k stati o průběhu práce při vaření piva.

Při vaření vystejnělého dobrého sladu dosáhne sládek výsledku zdárného obvyklou a stejnou prací ve várně. Jinakou vykáže nám ale materiál nesprávnější, a tu zejména ročníky jednotlivé (jako rok 1883, kdy nezklíčilo průměrně 14—18% a i více ječmene), jež vadnou surovinu skytají, poukazují nás k tomu, bychom práci ve várně zvýšenou pozornost věnovali.

Dr Lintner ve své výtečné přednášce o V. sjezdě sládků německých se zmínil o sladech, jež potřebují delšího času k dokonalému zcukrovatění. Povšimnuv si způsobu vystírky starých sládků, jež se stávalo večer před várkou a jaksi „rozmočení" tluče sladové představovala, nalezl vskutku přesnými zkouškami (jež provedl assistent Krandauer) přesvědčení, že slady, které liknavými se ukázaly při processu zcukrovatění, *pakli močeny byly několik hodin*

---

*) Bienfait shledal na příklad jako výsledek neextrahované sladiny a ještě pozůstalého nepromĕněného škrobu (počítáno na sušinu):

	z mláta Mnichovského	Weihenstephanského	Vratislavského
že vylouženo ještě horkou vodou	17·82%	10·81%	2·28%
dále ještě pomocí výtažku sladového vylouženo	9·13%	8·44%	1·20%

Mn. a Weih. mláto z obyčejné soustavy várny, Vratisl. z Welz-Rittnerovy. Jaký to velký rozdíl ve využitkování sladu!

**) I když jen na 24—48 hodin ukládáme mláto, musíme a máme je pevně sešlapati.

ve vodě studené, zrovna tak rychle a s poměrem správným cukru k necukru se rozloučily *).

Mohu jen ze své praxe z r. 1883 *plně* potvrditi, že zrovna u takového anormalného ročníku patřičně nerozlouceného vedlé pozorlivého, zvolnělého, a prodlouženého hvozdění prospělo výborně ono rozmočení vystírky 2 až 3 hodiny trvající. Rozumí se samo sebou, že ohřívání rmutů děje se zároveň volněji a stoupání teploty mezi 42 až 60° R. trvá nejméně 25 až 30 minut.

Vedlé správného poměru sloučenství mladiny snažíme se racionálnou práci vykonati *i dokonalým využitkováním extraktu sladového.* Účelu toho dosáhneme hlavně, jak jsme již posoudili, dekokcí či ovařováním rmutů. G. Čečetka**) uvádí ve své pozoruhodné práci „o příčinách nedokonalého využitkování extraktu sladového,“ že každý sládek věděti má, kolik extraktu vyzíská při svém způsobu práce, a že závislý jest výsledek jmenovitě na způsobu rmutování.

Pakli ku př. slad vykazuje 69% extraktu a sládek ve velkém pouze 61% dosáhl, rozhodně se ztrátou zbytečnou pracuje, a byť bychom oněch plných 69% docíliti nedovedli, naše snaha musí nás vésti k tomu, abychom každé možné percento racionálnou prací vyzískali na prospěch svůj vlastní.

Snadně již mikroskopickým výzkumem přesvědčiti se můžeme, že v mlátě, jež co využitkované (v takovém případě) vyhazujeme, postihneme značné množství málo porušených (t. j. částečně diastásem neb dokonce nabobtnalých jen a v maz proměněných atd.), jedním slovem *nerozloučených zrn škrobových.*

Povaříme-li část takového mláta a dle prof. Bělohoubka *po schlazení* jodovou tinkturou jej zkoušíme, přesvědčíme se dle reakce temněmodrého zbarvení, že v něm se nalézá škrob *nezměněný.*

K objasnění tohoto výsledku nám poslouží, že zrno škrobové se neskládá z jediné, stejnorodé hmoty, nýbrž z celé řady vrstev, v nichž střídá se granulosa s cellulosou škrobovou, nadto v různých vrstvách nestejně účinku podlehajících.

Voda, která škrob v maz proměniti má, rovněž nezachvacuje celé zrno pojednou, nýbrž od vrstvy k vrstvě postupujíc, a tak i účinek diastásu vyvinouti se může jen dle okolností, jak bílek sladu více méně příznivě upraven jest.

Ztráta extraktu musí nastati, když nenastala proměna škrobu (granulosy) v maz a dále nedopřálo-li se důstatek času neb vyhodné teploty ke zcukrovatění, neboť zůstávají pak celé vrstvy nedokonale rozloučeny v stavu nerozpustném, plný výtěžek extraktu takto poškozujíce.

Čečetka shledal ze své praxe, že povāření rmutů u našich oblíbených způsobů nedostačuje, any jednotlivé fragmenty tluče sladové se na kotel vůbec nedostanou a nedotknuty zůstávají výhodného účinku***).

Z ohledů těchto upozorňuje právem na svůj *způsob vaření piva* **o jediném rmutu,** *při němž nerozpustná část stirky celá na kotli úpravy výhodné dojíti musí.*

---

*) Lintner připomíná, že hvozděním síla fermentativná sraženim bílkovin diastatických se více méně zmírní (a sice dle Kjeldahla až o polovinu), avšak ne vždy sražením se tak státi musí, jako spíše jakoby změnou fysikálnou, způsobem hvozdění samého podmíněnou, jež pak rychlejší či volnější schopnost k rozloučeni vykazuje a tedy oním „rozmočením“ liknavější mohutnost upraví se opět v normálný stav.

**) Pivovarské Listy str. 271. r. 1884.

***) Jak hustota rmutů důležita, pověděli jsme s důstatek a tu i dr. Lintner z přesvědčení uvádí případ z Weihenstefanského královského pivovaru, kdy zařízením nových kádi získal se rmut řidší proti starému zařízení, za jakého dovedně a účelné naši staři sládci „hustý“ přistrkovali a nejhustši část stirky na kotel hleděli získati.

Piva Weihenstephanská postrádala (z nového zařízeni) plnohubosti a získala je teprve pořízením přistrkovačů hustého při misidle zařizených — piva pak teprve odpovidala přání a zalibení pijáků. Tedy i v tomto ohledu pamatovati musíme, že změna ve složení tím dokonalejší a účelnější nastává, čím lépe upravena stirka processu celému.

Dle žádoucích poměrů ohříváme volněji neb rychleji stírku do 50° R., načež po $^1/_4$—$^3/_4$ hodinném odpočinku stáhneme (bez mísení) as polovici břečky jako *jalový* rmut do zvláštní kádě, kdež ji pomocí parovodného hadu na teplotě diastatickému účinku přiměřené udržujeme *). Potom vyčerpá (neb vypustí) se zbytek t. j. celý „hustý“ z vystěrací kádě na kotel a tu po předcházejícím delším vydržování rmutů při teplotě 60° R. se povaří náležitě a dle potřeby.

Jalový rmut vpustí se pak do kádě jalové a nyní připouští se (za mísení) hustý ovařený rmut, při čemž se hleděti musí k tomu, aby celá břečka nad 60° R teploty nevystoupila (rmut možno schladiti, když odvodnou rouru pumpy obložíme pláštěm, v němž studená voda proudí).

Odpočinek zařídíme dle okolností a poměrů. Tímto způsobem docílíme ze sladů až jen 2% méně extraktu, než zkoušky udávají.

Způsob tento jest i tehdy odporučitelný, když slad méně rozloučený a vůbec z pochybnější suroviny vyroben byl. Síla diastatická uchována v jalovém rmutu nezkrácena a na pánvi lze opatrným a pozvolným stupňováním a přesným vydržováním při teplotách cukrotvorných nahraditi pokud možno nedostatky materiálu.

Musíme připomenouti, že *vystírka do kotle* dle **Jeřičkova způsobu** (viz popis tohoto) téhož účinku jako způsob Čečetkův dosahuje a nadto velmi dobře všude se dá provésti.

Chemické součástky sladiny.

Proměnou získanou rmutováním vyrobili jsme sladinu, v níž *cukr* (maltosa) *dextriny*, *amylodextriny*, *bílkoviny* a *jich zplodiny* (sloučeniny dusíku s vodíkem, nám již známé a důležité amidy, dále proteinové látky, peptony, parapeptony a bílkoviny rozpustné vůbec) *soli organické a neústrojné* (zejména fosforečnany žíravin) a konečně *volné kyseliny* jako součástky důležité nalezáme. Normálné složení v extraktu sladiny docíliti, musí býti vlastním snažením naším a tu navyknouti si musíme hlavně poměr cukru k necukru (t. j. k ostatním součástkám) zjišťovati, abychom na pevném podkladě tom další práci s oprávněnou nadějí vstříc kráčeti mohli.

Shledalo se, že *poměr správný cukru* (počítaného jako dextrosy) *k necukru značí číslice jako 1 ku 1·2 až 1·4* **). K určení cukru používá se *methody Fehlingovy*, dle něhož 1 molekula či 100 částí dle váhy dextrosy zrovna 5 molekul či 220·5 č. d. v. kysličníku měďnatého odkysličuje. *Hroznový* cukr (glykosa, dextrosa, škrobový, močový cukr), *ovocný* (levulosa v medu a šťávách ovocných), *maltosa* a *mléčný* cukr ***) vyznamenávají se vlastností, že v různém stupni z tekutiny Fehlingovy povstalou redukcí vylučují červený kysličník měďnatý, a zejména na hroznový cukr tekutina ta jako velmi citlivý reagens až i při 0·000001 cukru červenou sraženinou neb červeným zbarvením se býti ukáže. Tekutina Fehlingova povstává smícháním roztoku modré skalice se solí Seignettovou †) v čistém drasle rozpuštěnou.

Tekutinu Fehlingovu uchováváme ve tmě nejlépe v porcelánových láhvích. Dobře jest se přesvědčiti zkouškou s určitou váhou lučebně čistého hroznového cukru, zdali tekutina patřičně jest upravena. Výpočet na maltosu děje se na základě zkušenosti, že 100 č. maltosy chová zrovna tolik mocnosti redukční co 66·67 dextrosy (hrozn. c.). Dále potřebno, poněvadž jen ve zředěných tekutinách (nejvýše 1·5% maltosy) správných výsledků se doděláme — *sladinu* čtyřicetkráte zřediti (zkoušíme-li *pivo*, dostačí 10kráte).

---

*) Snad by i případnějším bylo, jalový rmut hned původně čerpati do jalové kádě (tam kde k disposici se nalezá). Dvojitý plášť na připouštění páry a udržování rmutu při teplotě s výhodou by se s tím spojiti dalo. (Pozn. spis.).

**) Dr. Hanamann shledal poměr u českých mladin jako 1 : 1·48.

***) Třtinový (saccharosa, řepový cukr) neredukují Fehlingovu tekutinu.

†) Vinan draselnato-sodnatý.

Pomocí piknometru určí se hutnota sladiny *). K určení maltosy používá se s výhodou *Reischauerova* aparátu.

Na stativu zapevněno jest hvězdovitě 12 svěrek na tolikéž eprouvettek, aby pojednou do vařící vody ponořeny býti mohly. Pippetou (5 *mm* v průměru), označenou od 1·5 až 0·6 cub. *cm*, rozdělí se do eprouvettek do první 1·5, pak 1·4, 1·3, 1·2, 1·1 atd. tekutiny Fehlingovy a zároveň pak po 5 cub. centimetrech zředěné sladiny a sice vyfoukneme při plnění obsah tak, aby sladina s Fehl. tekutinou dobře se promísila. Naplněný aparát vnoříme do vřelé vody a vyčkáme, až schlazením ustalý var počne znova, a ponecháme pak 8 minut.

Dle reakce poznáme pak, že tam, kde zbarvení jest modré, jest přebytek tekutiny reagenční, a kde žluté, přebytek maltosy. Ony eprouvetty, v nichž obsah jest *neurčitého* zbarvení (v toninách mezi žlutou a modrou) vyberou se a zfiltrují když potřeba, i dvakráte), abychom úplně jasný filtrat na měď zkoušeti mohli. Přidajíce roztoku hroznového cukru několik kapek v šikmo drženou eprouvettu zahřejeme ji v poloze té tiše na mírném plamenu, a tu i nejmenší stopy mědi způsobí ve vrchních (teplejších) místech *žluté* obláčky.

Prozkoušejíce tak všechny neurčitě zbarvené eprouvetty shledáme dle konečné reakce, které množství tekutiny Fehlingovy dostačilo zrovna k obsaženému cukru **).

Poměr výpočtu pak jednoduchý udává Reischauer $C = \frac{m.\ n.}{10\ h.}$ *m* značí spotřebované množství tekutiny Fehlingovy, *n* číslo, kolikrát zředěna byla sladina (pivo atd.), *h* hutnotu sladiny ***).

Určení *dextrinu* na týž způsob se stává a jest potřeba dříve množství obsaženého cukru znáti. Na to přikročí se k proměně dextrinu normálnou kyselinou sírovou na dextrosu (čímž i obsažený cukr na dextrosu se mění) a pak týmž způsobem Fehlingovým množství dextrosy se určí. Rozdíl udává množství dextrinu.

Dusíkaté součástky kolísají nejen ve svém množství, ale i v jakkosti dle materiálu i spracování jeho †).

Při skrovných vědomostech našich v říši a účinku bílkovin, při složitém pochodu vaření piva soudíme, že právoplatně není dnes poslední slovo promluveno, a žádati si musíme pilné pomoci současné práce chemiků a sládků tím více, poněvadž přesvědčeni jsme, že dusíkaté látky činí podstatnou část

*) Piknometr jest tenkostěnná láhvička tvaru kulovitého, u spodu zploštěného, se zátkou skleněnou dobře přibroušenou a podél provrtanou. Předem zváží se piknometr prázdný, po té naplněn vodou překapanou 14° R. teplou a po vyprázdnění a vysušení s *čistou* sladinou 14° R. teplou. Váha sladiny dělena váhou vody poskytne hutnotu sladiny.

**) Ze dvou sobě nejbližších eprouvett po druhé reakci se obsah jedné zkalí ještě obláčky redukovaného kysličníku, a obsah druhé (kde pravý poměr) již nikoli.

***) Zkoušela by se na příklad sladina hutnoty 1·0404, 40krát zředěná. Shledalo by se, že eprouvettka, v níž 1·2 c. *cm* tekutiny Fehlingovy, ještě způsobila po druhé reakci sražení kysl. měďnatého, v nejbližší 1·1 však nikoli, i vezme se k výpočtu číslice 1·15.

$\text{Cukru} = \frac{1·15\ .\ 40}{10\ .\ 1·0404} = \frac{46·00}{10·404} = 4·42$ cukru bylo by obsaženo v sladině (počítáno jako *dextrosa*).

Dle hutnoty z tabellek Schulzových (viz tyto v dodatku) shledáme, že odpovídá sladině extraktu 10·25%; odečteme-li 4·42 (dextrosy), zbývá na účet necukru v extraktu 5·83, a poměr cukru k necukru jednoduše vypočítán býti může rovnicí cukr : k necukru = 1 : x; v našem případě 4·42 : 5·83 = 1 : x

$$\frac{5·83\ .\ 1}{4·42} = 1·31$$ či na 1 č. cukru připadá 1·31 č. necukru.

†) Dr. Ullik výtečnou prací v malém poukazuje na poměr bílkovin ze sladu procesem rmutování přecházejícím v sladinu (a konečně v pivo).

Slad tajil celkem 0·459 dusíkatých látek, z toho ve vodě 13—15° R.

na rozpustné bílkoviny dusíku	27·75%	(0·124)
na amidy dusíku	76·19%	(0·330)
na jiné proteiny	—	(0·005)

Ve sladině rmutováno obřátím do 60° R. volnou a při kteréž teplotě půl hodiny vydrženo (*bez vaření*) shledáno, že v celku 0·4147 dusíku přešlo ze sladu, z toho pak bylo dusíku:

22% bílkovinám
14·1% peptonům } připadající.
48·2% amidům

Ve sladině z téhož sladu taktéž vyrobené, ale pak půl hodiny *vařené*, shledáno dusíku 0·3994, z něhož připadá na dusík: bílkovin . . . . . . 0·1 %,
peptonů . . . . . . 15·55%,
amidů . . . . . . 81·9 %.

potřebnou, potravné vysokocenné látky pro vývoj kvasnic (amidy na prvním místě, pak peptony) a tudy již z toho ohledu rozhodující o výsledek konečný, třebať že dříve hlavní váha kladena byla k výživné vlastnosti bílkovin (zejména peptonů), pročež i pivo z ohledu tohoto tekutým chlebem nazýváno. Pivo zůstane potravným prostředkem, byť i výživnost obsažených v něm bílkovin dokázaně skrovnou byla oproti jiným nepoměrně na ně bohatším potravinám; pivo nemohli bychom bez součinnosti předůležitých a mocně zasahujících sloučenin bílkovitých vyrobiti, a tu plným právem i hlavní zásluha jim přičítána býti musí, že pivo se stalo nezbytným a blahodárným nápojem lidstva.

Kyselost sladiny zasluhuje naší pozornosti, ježto víme, že zvýšení její nad jisté meze zhoubně se osvědčuje v práci naší (viz o tom též na str. 246), a tu můžeme pozorovati, že tím výše stoupá kyselosť sladiny, čím náchylnější a tudíž chatrnější surovinu po ruce máme a čím nedbalejší práce naše byla při rmutování.

Bělohoubek *) ukázal příkladně vzrůstání kyselosti za várky, že (slad použitý vykázal kyselosti 0·360% na kys. mléčnou počítáno) celkově o 76·9% **) se zvětšila a že zplodiny kyselé i teplotou *vyšší* (než jak obvykli jsme určitých mezí tvoření se kys. mléčné přisouditi [30—42° R.]) najmě rozštěpením se bílkovin se zmnožily.

Popelniny kolísají hlavně dle jakkosti surovin a víme, že dáváme přednost ječmenům bohatým na fosforečnany žíravin, neboť vždy lépe, když tyto v přebytku než nedostatku se v sladině nacházejí. Rovněž jakkosť vody pivovarské podstatným dílem působí v poměr obsažených solí anorg. Větší část popelnin zůstane v mlátě (viz o tom). V popeli sladin nalezáme zásady: draslo, vápno, magnesii, kysličník železitý, z kyselin fosforečnou, sírovou a křemíkovou.

Není od místa, poukázati k tomu, že novější výzkumy dokázaly, kterak nutno, *by i k výstřelku bedlivý zřetel sládků obrácen byl proto, že není propírání mláta pouze mechanickou prací k vyslazení hotového extraktu v mlátě po stáhnutí předků pozůstalého, ale že i* **vyluhování** *najmě za vyšší teploty dále se ještě děje.*

Shledalať zkušebná stanice Mnichovská i H. Grimmer, že dusíkaté látky a popelniny obsaženy jsou ve vyšším poměru ve výstřelku nez v předku, a tudíž vedlé zvýšení extrakce dle způsobu provedení ***) i ku zvýšení potravných látek pro kvasnice přispívati můžeme. Za to zase nerozvážným vypíráním studenou neb nedostatečně teplou (30—45° R.) vodou neztrácíme jen na extraktu, ale vzbudíme za ostatních k tomu zvláště příznivých okolností zkysání a tudíž acciditou ztrátu další, a to dvojí: 1. co do ztráty *zkvasitelné* hmoty *(cukru)*; 2. co do hodnoty mladiny, k níž připouštíme *zabřesklý* výstřelek.

Rychlé stékání předku rovněž na prospěch hodnoty sladiny působí a tu i rozměr jalové kádě nemá nesprávným býti, aby za patřičného průměru *nejméně* 25 *cm* vysokou vrstvu *mláta* poskytnula.

---

*) Piv. Listy 1883. str. 37

**) Tento výsledek jest počítán z mladiny již chmelené a dovařené. Mladina i chmelením přijímá kyselých solí a kyselin volných v chmeli se nalézajících.

***) Poměr množství předku k výstřelku ovšem zasahuje rozhodně ve výsledek extrakce. Tak shledal jsem na příklad při spracování téhož sladu, když bylo:

předku	40·73%	výstřelku	59·27%	extrakce	63·5%
„	51·9 %	„	48·1 %	„	62·9%
„	71·6 %	„	28·4 %	„	61·3%

Výstřelek stéká vždy nepoměrně *rychleji* (při dobrých sladech) a tu, i kde Steineckrovými cezáky stékání předku zrychlíme, možno nám poměr na zvýšení množství výstřelku určiti.

U nás v Čechách obyčejně jest poměr předku k výstřelku jako 1 : 1 neb lépe jako 1 : 1·5.

Sladina nevařená podléhá lehce změně a tu přihlížejme, jak jsme již podotkli, k tomu, bychom za ztahování udržovali volným topením na kotli obsah blíže 70° R. teploty *) a když vše pohromadě, ihned ve var uvésti mohli.

Chmelení sladiny.

Pivo vyrobené *z nevařené* sladiny podléhalo by v následku přebytečných bílkovin lehce zkalení a zkáze, *z nechmelené* postrádalo by součástek konservujících a zároveň i chuť příjemnou poskytujících. Dále vykonáváme dalším vařením i odpaření vody, t. j. docílíme větší hutnoty mladiny neb výstřelkem zředěna nevykáže stupně, jehož dosáhnouti chceme. Všemi těmito vlastnostmi dobrými a nezbytnými obohacujeme sladinu vařením a dále vyloužením za nepřetržitého varu přidaného **chmele**, jehož součástky částečně v mladinu přecházejí, částečně (tříslovinou) čeření (srážení bílkovin) účinně a vydatně podporují.

Ušlechtilý *keř chmelový* **) vyrostlý v lodyhy v podobě šlehounů dřevnatých, dosahujících 8—10 metrů, rodí ono „koření" pivovarské ve formě samičího květu, jež srostlo s pojmem dobrého piva, neb nejhustěji uslyšíme posudky pravých pijáků o dobrém pivě slovy: „To jest chmel, to je výtečný chmelíček, řízná chmelovina!" a na druhé straně zase příčinu podává k bezčetným podezříváním, že sládci náhražek nedovolených, levnějších(?), ano zločinných k docílení hořkosti piva používají ***).

---

*) Jakmile tah kouřový (obyčejně 12"—13" vysoký) kryt mladinou, rozhrne se dušený oheň jen teplou pec udržující a přitápí se dle potřeby k dosažení 65—70° R.

**) Chmel náleží k rostlinám dvouděložným, k čeledi kopřivovitých.

***) Dnes jen hlbec by dopustiti mohl se falšování takového, neb nejen že rozborem lučebním dobře dokázati lze přísad jinakých, ale že soutěž světová vždy více a více zmirňuje ceny (jakožto onoho faktoru prý rozhodujícího) chmele, kdy kultura důležité národohospodářské rostliny nabývá rozšíření netušeného. Již pohled na následující tabulku (dle Thausinga) poučí nás, že již dnes více chmele se produkuje než zpracuje.

Země	Plocha věnovaná pěstování chmele	Dobrou *střední* žeň representuje	Spotřeba vlastní	*Zbývá k vývozu*	Musí se krýti přívozem
	hektarů	ctů à 50 *kg*	ctů à 50 *kg*	ctů à 50 *kg*	ctů à 50 *kg*
Německo	42.066	428.000	300.000	*128.000*	—
Anglie	27.615	400 000	540.000	—	140.000
Severní Amerika . .	17.000	240.000	140.000	*100.000*	—
Rakousko-Uhersko . .	9.129	95 000	95.000	—	—
Belgie	6.500	75.000	60.000	*15.000*	—
Francie	4.516	50.000	60.000	—	10.000
Rusko	200	2.500	20.000	—	17.500
Nizozemí	145	1.500	12.000	—	10.500
Dánsko	160	1.200	10.400	—	9.200
Švédy a Norvéžsko . .	70	700	8.800	—	8.100
Švýcary	40	500	7.000	—	6.500
Ostatní země	—	—	10.000	—	10.000
Celkem	106.841	**1,294.400**	*1,263.200*	*243.000*	211.800

K tomu třeba připomenouti, že i Australie počíná se namáhati, aby svůj chmel na evropském trhu zpeněžila.

Vzpomeňme si jen na léta 70tá v Německu! Co tu spousty nejhnusnějších zpráv v časopisectvu rozzuřilo se v boj zničující, a přece konečně bezpodstatnost podlých podezřívání ustoupiti musela pravdě vyplývající z fakt nestranných a to četných stanic *ke zkoumání potravin*, kdež slovutní chemikové dospěti musili k posudku po rozborech několika set piv, a to po několik roků, jakýž známý odborník *Dr. Skalweit* z Hanoveru ve své zprávě na sjezdě přírodozpytců německých v Baden-Badenu (r. 1879) podal: „.... nikde nebylo shledáno v pivě jedovatých hořkých látek.“

Důležitost součástek chmele pro hodnotu piva jako výrobku stálejšího a trvanlivějšího, již sama sebou ostatně, i když ceny nadobyčejně vysoko se vysinou, neúprosně poroučí nám využitkovaní jeho jako **ničím nenahraditelnou** *surovinu pivovarskou,* to pak tím více tehdy, kdy průměrné ceny panují (a vůbec získati lze jinak v případě *každém* chmelů i lacinějších a laciných, ovšem pak hodnoty nejrůznější). **Neznáme** *v pivovarství* **náhražek** *chmelových*, a sládek, jenž by *tak hluboko* mravně klesl, aby byl s to použiti quassie, pikrové kyseliny, ocúnu a jiných zdraví škodlivých jedovatých přísad, měl by na pranýř jako *zločinec* postaven a potrestán býti, což přáním jest zajisté každého poctivce, ba *i takoví sládci, již by neškodných přísad: jalovce, výhonků smrčků, tymiánu, pelyňku, zázvoru použili, když sami neohlásí piv svých jako takových,* nechť jako *podvodníci* veřejnosti známými se stanou, k čemuž lučba dnešní poskytuje jistých prostředků a tu *stanice ke zkoumání potravin* nejlepší záštitou práce poctivé, i musíme litovati v zájmu vlastním i obecenstva, že dosud u nás tak důležitého ústavu postrádáme, i doufejme, že zemědělská rada uskuteční přání pronesené tolikráte, což uvítáme i my sládci *s největším dostiučiněním.*

Na obr. 176. znázorněn onen velebený a hledaný *chmel samičí*, na obr. 177. *chmel samčí*, kterýž poslední pro chmelaře bez ceny, an zúrodněním samičích květů na váze se sice získá, ale plody povstalými z vaječníku pestíků samičích -- „pecičkami“ — jakkost chmele znešvařuje.

Z příčiny, že se vyvinuje na keři chmelovém buď pouze bezcenný samčí neb pouze samičí květ, nazýváme chmel rostlinou *dvojdomou*, čím i pěstování samičího keře umožněno jest *).

V Čechách nabývá chmelařství světoznámé pověsti se těšící stoupajících rozměrů; tak v r. 1882 dle našeho osvědčeného statistika dr. J. Bernata zaujímá již plochy 8930 hektarů a zvětšila se téměř o polovinu v 10 létech, neboť r. 1873 obnášela jen 5758 hektarů.

Jako ve všech odborech lidského vědění a působení, i zde snaha všeobecná ke zdokonalení pěstování révy chmelové úspěchy jest korunována, a tu zprávy „Hopfenbauvereinu“ německého velmi zajímavých dát poskytují, na nichž zejména z Čech 20% pozorovatelů **) podstatným podílem přispívají k rozřešení důležitých otázek, týkajících se půdy, hnojení, kultury vůbec a pozorování pochodu vzrůstu a okolností je provázejících. Mimo z Čech účastní se užitečné snahy z jiných zemí Štýrsko a Korutany (6·6% pozorovatelů) a Švédsko (3·3%).

Na slovanské Rusi, odkud vlastně vešla v pohanských dobách známost

---

*) V Rakousku (dáta z r. 1879) zaujímají Čechy s plochou 6680 hektarů první místo, pak následuje Štýrsko 1111 hektarů, Horní Rakousy 667, Halič 485, Morava 100, Bukovina 52 a Korutany 34 hektarů. V Čechách pěstován chmel již v 10. a 11. století a v 16. slynul v Evropě již výtečnou hodnotou. Žatecký chmel jest dnes dosud nejlepším chmelem v celém světě a průměrně sklizí se toho znamenitého zboží 24000 ctů ročně. V nepříznivém roce 1869 načesáno v Čechách pouze 12000 ctů, avšak může dostoupiti sklizeň až 120000 ctů!

V posledních letech byl žatecký chmel nejdražší (průměrně počítáno) za vídeňský cent r. 1860 256 zl. 21 kr., 1861 za 290 zl. 39 kr., 1867 214 zl., za lehký cent (50 *kg*) r. 1877 277 zl. 20 kr., 1883 za 238 zl. 35 kr., nejlacinější pod 100 zl. jen 3krát od r. 1857 do 1883, a sice r. 1857 za víd. cent 91 zl., r. 1868 99 zl. 13 kr., r. 1875 za 93 zl.

**) Celkem jich jest 30, mezi nimi Čechové v oboru chmelařském dobře známí, ředitel Em. Kletečka z Lovosic a učitel Fr. Bůžek z Rakovníka

chmelaření k západu, *dnes* však odtud povznešení přijímati musí, velmi úspěšnou činnost rozvinují (zejména na Volyňsku a Česko-Dubsku) usedlí tam Čechové*) pěstující ze žateckých sazenic chmel jakkosti zcela dobré a dosáhnou také dojista kyženého účele pěstováním pečlivým.



Obr. 176. Chmel samičí. *a* lodyha s listy 3 až 5laločnými, dlanitožilnatými, na okrajích pilovatými. *b* stopka s květy nedospělými *c*. Z paždí listu vynikají úponky červené neb zelené, pak květy na počátku světle zelenavé neb žlutozelené uspořádány v šisticích (hlávkách) a obsahující pestíky o čnělce dvoudílné. *d*, *e*, *f* květ samičí dospělý (*d* stopka šistice, *e* kalich, *f* hlavní část šistice s četnými listeny).

*Anatomie šistice chmelové***).*

Bezcenným přívažkem šistice pro nás jsou části chmelové: *stopky, úlomky lodyhy, úponky a listy lodyžné.*

Vlastní hlávku (dospělý květ samičí) tvoří 40 až i více než 60 *listenů* kolkolem osy umístěných, jejichž spodek záleží z 5 temně zelených, téměř kožovitých malých *lístkův kališních.* Každý listen jest na spodině své po jedné

*) Dr. Ot. Čech a ředitel Doubrava platných záslub o chmelaření na Rusi si získali.
**) Dle „Nový Poupě“ II. díl str. 160.

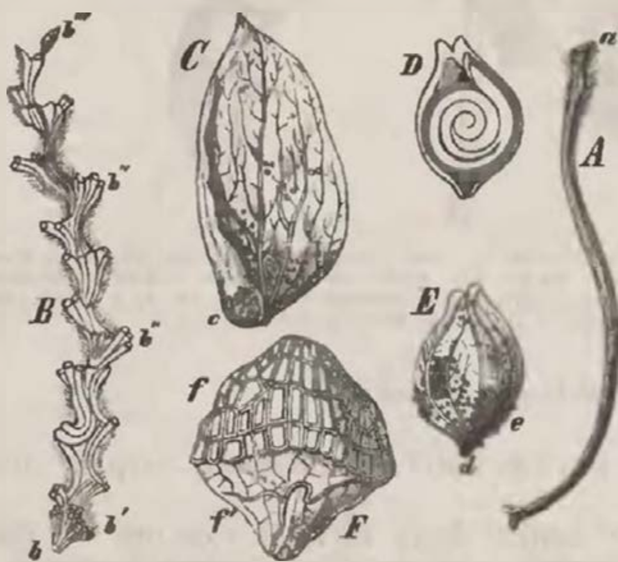
straně kornoutovitě stočen, v kterémž záhybu pestík se nachází. *Osa* či *vřeteno* chmelové vyniká zvláštním útvarem svým, neboť jest mnohokráte kolenovitě zprohybáno a k tomu podélně rýhováno a četnými šedými chloupky porostlo. V dobrém chmeli nalezneme vždy *pestíky zakrnělé* a *zvraštělé* (vyschlé) barvy žlutavé; *plody* z části dospělé a zralé musí býti vzácny.



Obr. 177. Chmel samčí. Květ shledáme v latách z úžlabí listů (temnější barvy a menších rozměrů samičí rostliny) vzůstající, mající kromě kalichu pětilupennou korunu barvy nažloutlé a obsahující pouze tyčinky (nitky a prášníky).

Moučka chmelová, nejpodstatnější to část šištice, obsahující všechny cenné součástky, skládá se z pramalých, na pohled kulatých tělísek či zrneček barvy zelenožluté, žluté, světle oranžové, až temně oranžové; v *starých* chmelech má barvu *hnědožlutou* až *hnědou.*

Každé zrnečko jest malou žlázou rostlinnou, která jest složena z většího počtu bunic, naplněných libě páchnoucím balsámem, chutě hořké. Žlázy ony mají tvar různý, vejčitý, kuželovitý, kulovitý a p. Nejčastěji se vyskytuje tvar znázorněný v obr. 178. *F* (250krát zvětšený), skládající se ze svrchní zakulacené *(f)* a spodní zúžené *(f')* části; každá žláza obalena jest pokožkou složenou z četných bunic stlačených. Moučka chmelová umístěna jest hlavně na vnitřní straně listenů a jmenovitě v okolí pestíků zakrnělých.



Obr. 178. Částky šištice chmelové. *A* stopka, *B* vřeteno, *C* listen, *D* průřez plodu s kelem spirálně stočeným, *E* plod opatřený oplodím nahnědlým, *F* zrnko moučky chmelové. — Plody jsou na obraze 3krát zvětšeny.

Chemické součástky chmele.

O úkolu a tedy i o vlastnostech součástek chmele dosud nemnoho s určitostí se dá pověděti, i soudíme hlavně jen dle účinku na důležitost této druhé suroviny pivovarské.

Nejdůležitější součástky jsou ony, jež v sobě chová moučka chmelová: olejíček či silice, látky hořké, pryskyřice chmelová a pak tříslovina (hlavně listenů, vřetena). Mimo to nacházíme v chmeli ještě jako vedlejší součástky klovatinu, cukr, alkaloid lupulin, barviva (zelené, červené a žluté), vosk rostlinný, bílkoviny, volné kyseliny ústrojné a posléze soli ústrojné i minerálné.

Každý chmel pak obsahuje více než *20%* *buničiny* a dle suchosti *10—17% vody.*

1. *Silice chmelová* jest kapalinou řídkou, barvy zelenavé, žlutavé, světložluté, temně žluté, oranžové aneb hnědožluté, vůně příjemné „chmelové“. Příchuť silice jest slabě hořkou, požita neomamuje, hutnota činí 0·91, těká již za teploty obecné, při 112° R. počíná vříti a mění se rychle v páry. Ve vodě se rozplývá v sledech (1 č. ve 600 č. vody) i v lihu, v étheru, v olejích mastných a v petroleji se snadně rozpouští. Dobrý chmel obsahuje 0·8 až 1% silice.

Silice rozplývá se z části v sladině za chmelení, z části ale prchá spolu s parami vodními. Dokonale ze sladiny ji nelze vypuditi i sebe delším vyvařováním a mladina i pivo obsahují tudy silici — čímž vůně *aromatické (kořenné)* nabývá *).

Na vzduchu účinkem kyslíku houstne nabývajíc barvy temnější a reakce kyselé. Ve chmeli děje se změna nevýhodná ovšem rychleji, kdy přístup vzduchu plně uvolněn, a tak okysličením jedné součásti silice mění se tato na *kyselinu valerovou,* vyznamenávající se odporným zápachem po sýru. Charakteristickou známkou *starého* chmele jest zápach po valerové kyselině.

2. *Pryskyřice chmelové* nalézá se v dobrém chmeli alespoň 15% a jest to smíšenina více druhů. Z roztoku líhového vyloučena jest hmotou bělavou, po krátké době žloutnoucí. Ve vodě se rozplývá za vlivu silice chmelové, cukru a j. látek ve množství *pozoruhodném za varu,* chladem se vylučuje část značná. Účinku vzduchu vydána ztrácí na rozpustnosti své. V líhu, étheru, sírouhlíku a petroleji snadno se rozplývá.

Pryskyřice chmelová rozpouští se ve sladině v značné míře, část vylučuje se za chladu na štokách s kaly. Část v roztoku setrvavší působí blahodárně *v kvašení, umírňujíc* je, čímž přispívá *k stálosti výrobku.* Přítomnost její jest také na újmu vzniku a vzrůstu kvasidel cizích **).

3. O *tříslovině chmelové* nevíme téměř ničehož, poněvadž u vidu čistém nebyla dosud vyloučena. Důležité této látky chová chmel v sobě průměrně 5%. *Tříslovina rozpouští se ve sladině,* podporuje *zčeření se várky,* srážejíc bílkoviny a zbavuje tím pivo z velké části nebezpečných sloučenin, *stálost* a *jakkost* jeho ohrožujících.

4. *Hořkých látek* v chmeli obsaženo několik, z nichž jediná zevrubně *Lermerem* probádána***). Lermerova hořč krystaluje kosočtverečně, barvy bílé a nehonosí se stálostí, žloutnouc na vzduchu (zpryskyřnatí). Ve vodě se nerozplývá, však v ostatních rozpustidlech: v líhu, v étheru, silicích, benzolu, chloroformu, sírouhlíku atd. se rozpouští; tyto roztoky jsou hořké chuti. Roztok líhový červení lakmusový papír, i jest tato látka vůbec rázu kyselého.

V starém chmeli lze méně této krystallinické kyseliny konstatovati než v čerstvém.

(*Etti* shledal ve chmeli hořkou látku krystallinickou, velmi hořce chutnající, *ve vodě* dokonale rozpustnou. *Hořké látky* z chmele *rozplývají se v sladině* vroucí a udílejí jí *hořké příjemné příchuti,* jež pak při pití piva předem na jazyk a pak jako posilňující prostředek v zažívací ústrojí naše velmi výhodně působí†).

---

*) Přidává se za tou příčinou (ke zvýšení vůně) chmel nevyvařený do kádí při kvašení neb do piva v ležáckých sudech za mírného kvašení.

**) Pryskyřice jest též příčinou zjevů zevnějších na kvasící mladině, tvoření se tak zv. kroužeňků a tudy pokrývky vůbec.

***) V posledním čase potvrzuje výsledky *Lermera* dr. Bungener.

†) Na chladnici se vylučuje značný podíl těchto sloučenin, jež i příčinou jsou hořké příchuti kalů.

Z ostatních součástí rozplývají se při chmelení v sladině *alkaloid, klovatina, soli ústrojné a neústrojné, barviva* *) *a látky extraktivné*, jež vesměs mají důležitost podřízenou. *Alkaloidu* přičítá se narkotický účinek piva.

Buničina zůstává nezkrácené zachovalá ve vyvařeném chmeli.

O posuzování hodnoty chmele.

Sládek každý nejlépe učiní, aby dovedl chmel co surovinu vhodnou posuzovati, když osobně o vlastnostech originálů na místě se sám přesvědčí a si je vštípí; neboť lze jen dobrým cvikem dlouholetým k posudkům platným dojíti.

Zkušenost nás učí, jak ohromné podvody se páší při vysoce značných differencích ceny tržní mezi jednotlivým zbožím z té neb oné krajiny, a již sama číslice sklizně ku př. žateckého chmele (případně r. 1882 v množství 24090 mctr. centů) svědčí, že produkce daleko nestačí poptávce po tomto nejušlechtilejším chmeli, a tu podvodně tisíce centů jiného chmele jako žatecké zboží zaplaceno a svařeno bývá!

Neznalost a nesoudnost o hodnotě chmele se strany sládků jest příčinou, že podvodům nejobsáhlejším do kořán dvéře otevřeny! Kdo měl příležitost poznati jakkost původních chmelů, nebude lpěti ani tak úzkostlivě na „žateckém“ a s výtečným prospěchem svaří bezvadné a cenné chmele Ouštěcké, Štýrské, Polské (i Bavorské).

Z vlastní zkušenosti přesvědčil jsem se za pobytu svého na Moravě, že dobrý moravský chmel úplně dostačil k výrobě piva s bezzávadnou hořkostí. Mnoho-li takových ano i špatnějších chmelů svaří se pod firmou žateckou za drahé peníze!

Zde doporučuje se co nejlepší a nejsprávnější prostředek ku poznání a dosažení dobrých hodnot *přímo od rolníků chmel kupovati* **).

Jakkost chmele rozhoduje *a ne vždy místo*, kde vzrostl, k čemuž dokladů nesčetných; tak mnohdy *krajský* chmel žatecký ***) lepší než okresní nebo městsky; ano jsou *ouštěcké* chmele, jež se vyrovnají dokonale nade vše hledanému zboží žateckému, ač nelze upříti, že chmel žatecky *všeobecně* **první** místo zaujímá.

V následujícím podávám vytah práce pečlivě sestavené drm. *Rich. Braungartem*, směřující k návrhu, jak chmel při koupi posuzován býti má:

1. *Stupeň suchosti* jest důležit proto, ponevadž zboží nevyschlé lehce se zahřeje a nastalou fundamentální změnou chmel podléhá zkáze. Nejlepší znamení suchosti chmele jest suchost vřeténka. Spisovatel kárá, že ku př. v Norimberce nalézá se na 100 sušíren a siříren, na něž se producent spoléhá, dodávaje jim vlhký chmel, jenž, než na takovou sušárnu přijde, obyčejně v žoku zahřátím béře pohromu, byť i ne vždy plnou, tož přece závažnou.

*) Někdy druh chmele zvlášť citelně zbarvuje sladinu na úkor toniny základní, ač to jen v řídkých případech shledáváme.

**) V r. 1879 vystavil v Praze velmi dobré chmele „spolek pro pěstování Žateckého chmele se sídlem v Kolešovicích“ (obcí Chrášťan, Kněžovsi, Kolešovic, Lišan, Milostína, Pavličína, Olešné, Přílepu, Rakovníku a Zderaze). Spolek tento (jenž hojné podpory zasluhuje, i povšimnutí *k následování*) založen k účelu podporování se vespolného při pěstování chmele i při prodeji a zároveň poskytuje sládkům dostatečnou záruku za pravost zboží. Po čas jeho trvání byly chmele spolkové odměněny stříbrnou medaillí v *Norimberce* (r. 1877) a v Praze bronzovou (r. 1879). Kéž by sládci nahlédli konečně svůj i zemědělství prospěch nakupováním od pěstovatelů samých!

***) Žatecký chmel roztřiďují dle vzdálenosti od města Žatce na I. městský, II. okresní a III. krajský. Známe chmele *krajské* z okolí *Kouňova, Solopisk* atd., jež se vyrovnají úplně nejlepším chmelům okresním a městským, a i na nejzazším kraji rostlé chmele Schwarzenbergské v *Srbči* u Mšece shledali jsme *výtečných* bezvadných vlastností.

Na výstavě r. 1879 obdržel ouštěcký chmel p. *Kratochvíla* z Lounek *první* cenu a rozhodně předčil městské zboží žatecké.

Nejlepší zařízení k usušení chmele nalézáme ve Virtembersku a v Polsku (Neutomyšl), v které poslední zemi ušlechtěným pěstováním žateckých rév vzrůstá chmel na mocného soka chmele žateckého.

2. *Integrita hlávek* jest důležita proto, poněvadž moučka lépe se uschovává a z hlávek celých že se dá souditi na původ chmele a že lze seznati, zdali stupeň suchosti nepřekročil meze. Nejvíce rozpadlých hlávek připadá na chmele sušené uměle (v sušírnách) a pak siřené a lisované (zejména anglické). Takové mají 20—30, ba 50—60—80% rozpadlých šištic. V anglických chmelích jest vůbec težko vyhledati jednotlivé hlávky celé. Dobře zachovaný přichází houževnatý americký chmel, který jest skoro „kožený".

U belgického chmele (i lisovaného) nespatříme skoro ani jednotlivých lístků. Nezralé chmele udržují lístečky houževnatěji.

3. *Čistota.* Šištice nemají býti pohromadě (v kytici), nýbrž jednotlivě utrhány, čisté, bez listů, úponků a t. d.; stopky nemají býti delší $^1/_2$ až 1 *cm*; tam, kde umějí skvěle česati chmel „na váhu", ponechávají jednotlivým stopkám i 5 až 7 *cm* délky. Žatec vyznamenává se délkou stonku 4 až 6 *cm*, což činí na váze as 2—4 *kg* a vadí i jemnosti chmele, ano může míti i při svaření škodlivé následky. To jediné jest při chmeli žateckém, že alespoň lístků atd. pečlivě zbaven bývá.

Špalt, Virtembersko, Střední Francko a Neutomyšl namnoze velmi pečlivým česáním se vyznamenávají. V Hallertavě (ne všude) bývají i celé kytice pohromadě. Nejhůře znečištěn listy, stopkami atd. ponechává se chmel v Lotrinsku.

4. *Uzavřenosť hlávek.* Jemné chmele nabudou při žokování opět uzavřenosti hlávek, jiż kontrakcí způsobenou při vysýchání na půdě (ztrátou vody vegetační) byly ztratily. Jsou též druhy chmele, při nichž rozevřenosť jest jich znakem.

Velmi krásně uzavřenými hlávkami vyznamenávají se chmele Žatecké, Kindingské a Hallertavské, méně Špaltské a Virtemberské a ještě méně Heidecké; Neutomyšlské upomínají pěkně uzavřenými hlávkami na originál Žatecký. Všechny střední druhy, jmenovitě ony s velkými hlávkami jsou rozevřeny.

5. *Stejnosť ve velikosti, formě a v barvě.*

a) Nestejný material poukazuje na zboží připravované t. j. míšené.

b) Velikosť a tvar hlávky jsou krajinách, kde chmel se kultivuje, dosti konstantní.

S přibýváním velikosti hlávky ubývá její kvality.

Různosti jeví se jen u rév nově založených, jež svým časem přecházejí v původnosť.

Nestejnosť v barvě přichází různé, ku př. výrazně ve dvou barvách atd. Strakaté hlávky vyskytují se ve všech produkujících zemích a povstávají buď poraněním, způsobeným převrženými tyčkami, nebo pocházejí od nemocných rév, jakož vyskytují se bez viny producenta rovněž za nepříznivého počasí při sušení. Strakaté hlávky, jež možno roztříditi na 2 neb 3 i více druhů, opravňují k podezření, že bylo smícháno více různých druhů chmele.

Pěkná hlávka nesmí býti příliš veliká, ale pěkně uzavřená a tvarem přibližovati se více elipse či vejci (hrušce) a musí býti kompaktní.

Takové nalezáme v Žatci, Špaltu, Kindingu, Hallertavě, a Aischgrundu, částečně u chmelů Virtemberských a Badenských a u některých z poloh Elsaských.

6. Velikosť a rozčlenění hlávek:

1. Velmi malé, když jsou menší než . 15 *mm.*
2. Malé . . . . 15—20 „
3. Střední . . . . 20—30 „

4. Veliké . . . . 30—40 *mm.*
5. Velmi veliké . . . . 40—50 „
6. Přespříliš veliké . . . . . 50—60 „ a více.

Možno ovšem ještě rozeznávati střední stupně „středně“ veliké atd.

Dále potřeba zjistiti procenta velikosti (15% velikých, 5% malých atd.).

Velikosť 5 hlávek jest dobré kriterium, ač ne ve všech případech jisté.

Poloha Žatci nejbližší vykazuje průměrně délku 28—30 *mm*, okresní 32 až 33 *mm*, krajský 35—36 *mm.*

Ouštěcký červeňák 30—40 *mm*, zeleňák 28—32 *mm.*

Špaltský 25—28 *mm*, v zemi 26—30 *mm*, a nejzazší 33—34 *mm.*

Hallertavský lepší druh 28—33 *mm*, špatnější 32—36 *mm.*

Kindingský tržní 15—25 *mm*, venkovský 22—26 a 24—30 *mm.*

Virtemberský vykazuje velkou různosť.

Badenský od 30—50 *mm.*

Elsaský 34—60 *mm.* Neutomyšlský různě, staré révy 30—34 *mm*, zavedená Žatecká sadba 33—42 *mm*, Amerikánský a Anglický od 28—62 *mm*, poslední má hlávky úzké, kdežto Americký široké.

Velikosť hlávek slouží jen do jisté míry k posouzení hodnoty.

Nejušlechtilejší chmel světa jest Žatecký. Hlávky jeho jsou průměrně 28—30 *mm* dlouhé, k němu se družící a přibližné hodnoty jest chmel města Špaltu a vnitřní polohy, hlávky jsou o něco menší; Kindingský jest rovněž velmi dobrý chmel, hlávky mají pouze $^1/_2$—$^2/_3$ velikosti Žateckých. Dále v pořadí dle hodnoty přichází Virtemberský, kterýž jest skoro téže velikosti co Žatecký.

Rozčleněním hlávky vyrozumívá se vzdálenosť větvení na vřeténku, z větší neb menší vzdálenosti možno uzavírati na kompaktnosť hlávky, vzdálenosť 4 *mm* jest rozvětvení veliké, při 2 *mm* jest hlávka kompaktnější.

7. Tvar hlávky jest velice rozdílný a uvádí se 16 způsobů. Elipsovitý tvar jest rozšířen nejvíce na kontinentě Evropském a v Spojených státech sev. Ameriky. Nejčistší forma eliptická jest u Žateckého městského, Špaltského a Virtemberského.

Anglické chmele vyznamenávají se bruškovitým tvarem.

Kulaté hlávky (kde rozměr šířky a délky differuje jen o 1—2 *mm*) nalezáme u chmele Ouštěckého (zeleňák), pak u malého Kindingského, částečně též u chmelů hornorakouských, ruských a švédských. Cilindrické (válcovité, ony, jež délkou se vyznamenávají) hlávky má chmel Altmarkský, Elsaský, Středofrancký, Virtemberský, Badenský atd.

8. *Barva* chmele čistě zelená značí spíše nezralosť (předčasné česání), což uvážiti dlužno, a zalíbení sládků zde jest pochybné.

Hlavní tonina barvy má býti žlutavá přecházející v zeleň. Zarudlosť na tyči, označující se hlavně toninou oranžovou, povstává částečným přezráním chmele.

Siřením *nezmizí* **neškodná** *zarudlosť* (na tyčce způsobená neb zboží dobře zralého), za to však *zmizí* siřením **škodlivá** *změna zarudlosti* na půdě (špatným opatrováním při sušení) a chmel jest k nepoznání. Zarudlosť půdní (až zhnědnutí) jest vyloužitelná a barví pak mladiny, což při bledých pivech z tohoto stanoviska dobře sluší uvážiti. Siřením vůbec nabývají hlávky homogenní (bez *odstínů*) *barvy*, což jest podezřelou známkou.

Siření chybných chmelů jest velikým podvodem. Za chmele, na př. na půdě zkažené a siřené, upotřebí-li se, zaplatí se sumy nesmírné, což jest zajisté škodou pro kupce velmi citelnou.

9. *Lesk hlávek.* Pravý lesk hlávek poznáme, když čerstvě načesaný chmel rozložíme na kus čistého papíru a necháme jej ve stinném, suchém a prachuprázdném místě 8 až 10 dní ležeti, po kteréž době objeví se nám hedvábný, perle-

ťový lesk, jenž nedá se s leskem zboží obyčejného *ani porovnati.* Angličané právem kladou *lesk zboží nad barvu.*

Nejlepší zařízení na sušení chmele má Virtembersko (zejména poloha Tettnangu a Rawensburgu). Ostatní země daleko pokulhávají a zejména dotýká se spisovatel bavorského chudobného zařízení, kteréž ku škodě producentů i konsumentů dodnes jest zavedeno; sušiť se prostě, kde možno!

10. *Vůně* jest nejvážnějším článkem při posuzování, a sice musíme hleděti zejména 1. na sílu a intensivu a za 2. na jakosť a druh vůně. Nejušlechtilejší vůní vyznamenává se městský Žatecký (v každé 4., 5. až 6. hlávce); táž vůně shledána i u Ouštěckého červeňáku; z chmele Blat (panem Güttermannem spis. zaslaného), pak u Špaltského shledána teprve sušením (vždy v 15., 20.—30. hlávce). Ostatní chovají skrovňoučké stopy vůně cibulové.

Originelní anglický Kent-Goldingský chmel vyznamenává se jemně kořennou vůní.

Ostatní skupiny vydávají vůni mimo účinně líbeznou i pochybnou (buď po *cibuli* a *česneku* anebo po *sýru*), mnohdy za četných odstínů. Americké chmele mají vůni sladkokořennou, sloučenou s jahodovou (neb vůní melilotovou), Lotrinský chmel ovocnou.

Vůně „valerová“ nastává v chmeli po 5—6 měsících. Starý chmel jmenujeme ten, jehož silice zpryskyřicovatěla.

11. *Stopky.* Náhled, že by jemné stopky byly charakteristickou známkou jemných chmelů, není správným. Tak má Žatecké zboží relativně silné stopky 6—8 *mm*, Špaltské oproti tomu 5—6 *mm*.

12. *Listeny.* Velmi důležité pro rozpoznání původu chmele jest pozorování rozměrů listenů.

Pozorováním chmelů (as 300 druhů spracovaných) shledány následující rozdíly:

Jemné chmele vykazují délku 13 *mm*, lepší střední 19—20 *mm*, střední hodnoty skrovnější 22—26 *mm* a nejskrovnější 24—30 *mm*.

Nejkratší listeny mají jemné polohy Kindingu (13—14 *mm*), pak Špaltské (vnitřní rozloha 14—15 *mm*), Žatec (nejblíže města 15—15·5 *mm*), nejlepší krajské Špaltské (16 *mm*), Žatecký krajský (17—18 *mm*), Ouštěcký červeňák (15—16 *mm*, vlastně průměrně 15·5 *mm*), Hallertavský (17—19 *mm*), virtemberský (17—20 *mm*), neutomyšlský (17—19 *mm*), elsaský a středofrancký (17—20 *mm*), anglický různě (18—19 *mm*, u hrubších 24—28 *mm*), belgický (20—22 *mm*), americký různě (lepší 20—22 *mm*, hrubé druhy 27, 28 až 29 *mm*), a ruský (mimo nově kultivovaný ze Žateckých rév, jenž náleží k dobrým středním chmelům, 27—30 *mm*).

Dále shledáno, že délka listenů není v aritmetickém poměru k délce hlávky, ale že u relativně malých hlávek mohou byti relativně velké listeny a naopak. Čím listeny jsou v poměru k délce hlávek větší, tím hrubší a prázdnější jest chmel.

13. *Vřeteno* jest při posuzování důležitou částí, kdy jednotlivé krajiny typicky ráz vřeten vykazují.

Vřeteno jest vždy silnější než stopka.

Suchosť chmele výtečně rozsouditi můžeme dle křehkosti neb vazkosti vřeténka, i plíseň na nich dobře shledati možno.

4. *Plody.* Výškou percenta nalezených plodů zmenšuje se jakosť chmele. (Pestíky zakrnělé a svraštělé nalezneme v každém chmeli).

Ušlechtilé kontinentální chmele chovají málo zúrodněných hlávek; tak na př. u Žateckého nalezneme pouze 0·5% (dle váhy) plodů, u lepších Špaltských 1%, u skrovnějších a u Hallertavských 1·5—2% atd., u středoevropských až 8—10%. U amerických a anglických chmelů jest 80—90% veškerého květu zúrodněno, a tak nalezáme i u nejjemnějších vychodo-kent goldinských chmelů

14, 18 až 22% plodů; sládek platí tudy v případě takovém až $^1/_5$ zboží bez positivního účelu, nepřihlížeje ani ke škodlivosti plynoucí z toho pro výrobu.

15. *Chuť.* Že hořkost piva ze žláz moučkových pochází a že jest kvalitativně různou, jest známo.

Nejjemnější, nejmírnější hořké látky chová těch několik set centů Kindingského chmele (na hranicích stř. Frank a Falcska), jehož vlastnosť čeřivá a konservující jest rovněž tak jemná, pročež upotřebuje se ho co přísady ($^1/_5$—$^1/_7$) ke zboží jinému.

Mimo Kindingský vyznamenává se nejměkčí a nejrychleji mizící hořkostí chmel Špaltský (z lepších poloh).

Intensivnější a mnohem déle na jazyku setrvávající hořkosť vyvinují nejlepší a lepší chmele Žatecké. Hořkosť ta jest vysoce jemná, velmi ušlechtilá a příjemná.

Lepší Hallertavský (Bavory), Francký, lepší Virtemberský zaujímají v účinku čeřivém a konservujícím místo z nejpřednějších; zejména Hallertavský (za hořkosti poněkud hrubší) a Virtemberský při vůni méně cibulové má intensivní specifickou, na jazyku houževnatě se udržující, aromatickou, kořennou, hořkou (některé druhy také drsnou) chuť. Všechny vyznamenávají se tím, že piva jimi chmelená připomínají, jako by byla parfumovaná, voní totiž podobně jako chmel sám.

Při zkoušce nejlépe 2 až 3 listeny se zakrnělými pestíky ochutnati (neb moučku).

Dle druhu a jakosti chmele shledáme chuť od nejjemnějšího odstínu až k divoké, kašel vzbuzující hořkosti.

16. *Moučka.* Lupou (s 12 až 13násobným zvětšením linearním) pozorujeme, zdali moučka, tato nejcennější a nejvážnější část chmele, jest plnou, zbubřelou, kulatou, vyvinutou, křišťálovou, živě lesklou, při dobré, zdravé barvě (světle žlutá, přecházející do zelena), či naopak, je-li žlutá bez zeleného odstínu, nebo, když již poškozená sušením neb stářím, pak oranžová, suchá, svraštělá, matná, nejasná atd.

Obsah moučky kolísal (při zkoušce 300 chmelů) od 4 až do 22% dle váhy. Podlý chmel má méně 8% moucky, výtečný 12 až 16%.

17. *Stopa* rozpůlené hlávky rozetřením způsobená na bílém papíře objeví se žlutozelená, červenavě poprášená, více méně olejovitá nebo pryskyřičná, kterouž pozorujeme, zdali jest čistou (kdy chmel bez parasitů zvířecích a rostlinných), zdali olejitá, zdali a jak mnoho pryskyřičná, což jest zejména pro určení stáří chmele nejen jednoduchou a pohodlnou, ale i jistou zkouškou.

18. *Hmat.* Lepší druhy chmele jsou na ohmat více méně uprostřed mezi měkkostí a tvrdostí, jako Žatecké, Špaltské a Hallertavské. Virtemberské jsou na ohmat jemné, domorodé ruské tupé a měkké (jsou bez ceny); druhy hrubší jsou tupé, tvrdé, čátečně jako jemný, částečně jako hrubý papír.

K tomu musím dodati, že třeba ještě se přesvědčiti, zdali vůně chmele neroztřeného, v hrsť vzatého nejvíce dobrému lučnímu senu se podobá a nerušena ztuchlostí nebo plísní (při nedostatečném sušení plíseň zelená i černá hojně se vyskytá), zdali netrpěl za vzrůstu parasity, jež na vývoj, celistvosť hlávek a na hojnosť moučky účinkuje, i jsou tito nepřátelé a škůdci chmele hlavně dřepčík, sněť černá (fumago salicina), manovka (podosphaera Castagnei), sněť červená (pavoučkem tetranychus telarius)*).

M. Brejcha upozorňuje na zavedení bujňáku (čepejře) hlavně na Ouštěcku, jenž se vyznamenává sice velkou *plodností,* ale *jakosť* jeho jest bídná.

Rozeznává se hlavně, že na rozevřené (*rozčepejřené*) hlávce listen nej-

---

*) Zde vývoj moučky na nejmenší míru uveden bývá. Stává se také, že za zbarvení hlávek (liškovitě červené) spadají z keře.

vrchnější delší ostatních jest (a nazván jest „pírkem"). V zakončení listenu tohoto sedí *vždy* pecka. Listeny jsou tvrdé a hlávka chudá na moučku.

Po pírku a rozčepejřené hlávce lze jej lehce rozpoznati. (Viz obr. 179.)

Chmel siřený, dokud čerstvý, poznáme již dle čichu ostrého, osoblivého kyselině siřičité, dle jednolitého zbarvení celkového a zejména ani stopky jak obyčejně tmavších odstínů barvy nevykazují. Nejlépe o podezřelém chmeli chemickou reakcí*) lze se snadno přesvědčiti, když dle *Griessmayera* chmel takový vnoříme do překapané vody v baňce 80 až 100 cm^3, na jejíž kraj zavěšen papír reagenční (roztokem olověné alkalické soli napuštěný) a přidáme sodový amalgam (ze 100 č. rtuti a 4 č. kysličníku sodnatého) asi 0·17 až 0·5 gramů a za příčinou vyvinování vodíku něco kyseliny solné přikápneme, načež povstalý a unikající plyn sírovodík (odporně po smrdutých vejcích zapáchající) zbarví papír černě po několika minutách (co sloučenina sírníku olovnatého)**).

Poznání, zda-li chmel siřen, jest důležité, když sládek sám si nepřál zboží takového a napotom, podvodně když krytá jest zarudlost půdní a zkaženému chmeli dodá se vzezření bezvadného. Starý chmel sice rovněž získá „na kabátě", ale v těle — moučka zůstává tmavá, oranžová až hnědá a svrastělá, zápachu pak po valerové kyselině, kterouž nelze *ničím* zakrýti. Lupou lze barvu moučky velmi správně posouditi a zároveň rozetřením rozpůlené hlávky na bílém papíře dle charakteristické stopy ponechané.



Obr. 179. Chmel bujňák.

Dle prof. *Bělohoubka****) děje se ještě porušení chmele následující:

1. *Navlhčením*, aby *na váze* se získalo. Za tím účelem namáčejí nekalí prodavači staré žoky chmelové ve vřelé vodě, vyždímají je a pak jimi pokrývají chmel v tenké vrstvě rozestřený; pára vodní vniká do chmele, sráží se tu a zvětšuje prostou váhu třebas o 20%.

2. Zvětšuje se váha *vsypáním* jemného *písku křemenného* (5—10%).

3. *Smícháním chmele nového se starým, ušlechtilého se sprostým, siřeného s nesiřeným.*

4. Kropí se chmel starý roztokem kyseliny *pikrové* neb se přímo přivtěluje na prášek utřená sloučenina tato, aby přibylo chmeli *hořkosti* a v případě druhém aby *zdánlivě* vzrostlo *množství moučky chmelové.*

---

*) Dokud čerstvý chmel utvoří reakci i vložením čistého stříbrného peníze, zbarví se peníz černě následkem povstávající sloučeniny sirníku stříbrnatého.

**) Starší a poněkud obtížnější, ale úplnou jistotu podávající reakci dle Heidenreicha lze uspořádati takto: V baňce skleněné, náležitě upravené (v tak zvané Wulfické láhvi) vybavuje se vodík z vody překapované za pomoci čistého zinku a čisté kyseliny solné a pudí se do nádoby částečně naplněné vodným roztokem olověného cukru; roztok musí zachovati čirost a čistotu. Po té se do baňky plynopudné vpraví několik hlávek chmele podezřelého, a je-li *siřen*, vznikne z kysličníku siřičitého sírovodík, spůsobující v roztoku olověné soli černou sraženinu sírníku olovnatého.

***) Zajímavou práci Bělohoubka shledáme o výzkumu chmele *strojeného* v Čas. pro pr. piv. r. 1881 str. 249.

Kyselina pikrová jest krystallovaná sloučenina ústrojná, barvy citronové; ve vodě se rozpouští, chutná odporně hořce a účinkuje uvnitř těla jako *krutý jed.* Proto nechejme chmel podezřelý vždy lučebně prozkoumati, nežli jej zaplatíme.

5. Znečišťuje se chmel *úmyslně* listy chmelovými, lodyžnými, úponky a odřezky lodyhy za příčinou *přírůstku na váze.*

Ze všeho, co jsme pověděli, shledáváme, jak veliké důležitosti správné posuzování hodnoty v sobě chová a při cenné této surovině prováděti se musí s největší pozorností a znalostí.

O ukládání a opatrování chmele.

Jako jsem poukázal k důležitosti správného a účelného uložení *ječmene,* tak neméně totéž opakovati musím u druhé suroviny cenné a v složení svém ještě náchylnější ke změnám, ano i k úplné zkáze (vždyť víme, jak součástky jeho již jen účinkem vzduchu trpí ve vlastnostech svých a prodlením odležení dle okolností více a více na jakosti své ztrácejí); každý z nás při porovnání čerstvého chmele s ročním (odleželým) již jen z pohledu posoudí veleznačný rozdíl, již pouhému oku a čichu se jevící.

Půda („*chmelárna*") musí 1. na *suchém* místě býti založena; 2. *tmavou* (je li okénka potřebí, budiž zavěšeno dobře přiléhající záslonou); 3. jak možná *chladnou* býti a nejlépe, když patřičným zabedněním a dobrou podlahou prkennou ji opatříme; 4. *přístup vzduchu* na nejmenší míru uveden budiž, a to jen, by občasná ventilace způsobena býti mohla (k čemu parníček ve stropě dostačí a případně dveřmi pak společně se provětrati může).

Posoudivše hodnotu chmele v žokách dobře a pevně napěchovaného (zejména o stupni suchosti *), při němž vřeténko a stopky se lehce lámou) postavíme v chmelárně nejlépe jeden vedlé druhého, a sice v dvouřadech, kdež umožňují pak povstalé uličky (sebe užší) přístup, občas přesvědčiti se o stavu uloženého chmele, zejména zdali se *nezahřívá.* Z příčiny té zapichneme do středu žoků dřevěné neb lépe *železné* roubíky, na nichž zahřátí snadno po vytáhnutí konstatovati můžeme. Chmele, jež se nám zdají nedostatečněji suché, obzvláště po ruce zastavíme a bedlivě budeme průběh v uložení kontrolovati **).

Chmel se zahřívající ztrácí předem lesk, pak se stává barva hlávek tmavší, hnědne, až konečně na znamení dokonané zkázy úplně *zčerná.*

Žel, že nejvíce chmel uvidíme v pivovarech uložený na *otevřených* půdách na pospas účinku vzduchu a paprsků slunečních (tepla), i jest tím povážlivější uchovávání podobné nejvýš neracionalní, vzpomeneme-li si teploty půd za léta, nadto ještě pod břidličnou neb taškovou střechou!

Již náš slavný *Poupě* znal předobře cenu správného uložení chmele a staral se o to, by hodnotu jeho co možná *nezkrácenou* zachoval zamezením přístupu vzduchu, tepla i světla. Poupě olepoval pečlivě papírem (klihem namazaným) žoky s chmelem pevně napěchovaným, *dobře* suchým, a ukládal je pak do truhel dřevěných na vrstvu řezanky ze zdravé slámy (na 6″ výšky nastlané). Všechny mezery rovněž vysypával řezankou, jakož i na vrch vrstvu přikryl a víko přiloživ obtěžkal kameny (ve váze 2—3 centů). Bylo-li třeba, zalepil skuliny na truhle se jevící.

Doznal dobrého výsledku shledav, že „konservovaný" chmel nepoměrně

---

*) Sušení chmele děje se rozestřením na lísky na větrných místnostech za častého obracení, což značně obtížný i časem nedostatečný způsob. Lepší jsou sušírny s použitím umělého tepla ovšem mírného za vzorné opatrnosti. Nemírně usušený chmel béře zkázu, moučka zhnědne a přijímá přismaženou vůni.

**) Zejména v čas jarní, jak jsme již podotkli, někdy životní síla se probudí na velkou ztrátu v případě nepovšimnutém. Žok podezřele se zahřívající rozřízneme po délce a obsah chmelový rozpůlíme, a když potřeba, promícháme (jej tak vyvětrajíce a schlazujíce).

předčil ve vlastnostech nad chmel na obyčejné půdě uložený. R. 1879 na výstavě v Praze jak roční tak i dvouletý chmel (ze Švarcenberských panství) prostě v požehovaných, patřičně uzavřených bednách uchovaný na chladném místě nemálo znalce překvapil, jsa výtečně konservován ve vůni a v barvě.

Difference cen z příčin větší neb menší úrody vyplývající a náchylnosť ke škodlivým změnám pobádá kruhy odborníků v konservaci nepřetržitých pokroků k dokonalosti se domáhati.

Bez příprav veškerých osvědčuje se *chmelárna opatřená lednicí* (vrchní) ve způsobě *Brainardova* systému sklepů (viz popis těchto), jakož: lisováním*) do válců (ze dřeva, papíru neb železa). Lisování provedené obyčejnými šroubovými lisy k tomu pořízenými chválí se co dobrá a jednoduchá konservace. Válce dobře uzavřené se uloží ovšem do *chladných* místností (sklepů). Chmel musí však úplně suchým býti a namnoze, připraven-li *siřením*, ještě se lépe osvědčuje.

Obé však dobře, když sládek *sám* si provádí, neb jakosť chmele lisovaného posouditi jest velice obtížné, a tu spoléhati se musí sládek případně jen na *soliditu* dodavatele. Dále možno *přípravou* chmele na delší dobu jakosť jeho zachovati, tak:

a) *siřením* ve zvláštních siřírnách podobných hvozdům, jichž zejména v Německu veliký počet v čas sklizně v činnosti se nalézá. Pod lískami složenými z latí dřevěných, žíněným plátnem potažených (na nichž chmel asi 20 *cm* vysoko rozestřen) zapálí se síra v miskách připravená (na 1 metr. cent chmele 3 až 5 *kg* síry) a tvořící se kyselina siřičitá nechá se procházeti po 4 hodiny. Účinek této kyseliny vrcholí ve zvýšení trvanlivosti následkem sloučení se s bílkovinami (v nerozpustné stálé sloučeniny) a pak zmírnění vnímavosti hygroskopické (účinkem na membránu) buněk. Barva hlávek desoxydací a povstáním sloučenin bezbarvých**) se zamění v *stejný*, *světle* zelený odstín.

Se zřením k tomu, že siřením i *chatrnému*, ano na půdě značně poškozenému, *„zarudlému“* chmeli a konečně i *starému* dodá se *příjemný* a *jasný* vzhled, tu nejlépe, když sládek sám chmel na delší ležení určený si vysíří.

b) Po posudku dra. Lintnera osvědčila se velmi dobře příprava chmele způsobem *Nauman-Pohlovým*. Chmel lihem postříkaný lisuje se do válců ze zinkového plechu.

Piva kořeněná chmelem na tento způsob konservovaným po 3letém uchování nebyla v chuti k rozeznání od chmelených čerstvým ročníkem.

Ano i *starý* chmel, po sýru valně zapáchající, připravený po způsobě Nauman-Pohlově, ztratil po 3 měsících onu nepříjemnou vůni, vyznamenávaje se zvláštní *„ovocnou“* ***). Lintner tvrdí, že lihem oživí se zpryskyřičnatělé i hořké součástky a že valerová kyselina sloučí se s étherem v sloučeninu vůně ovocné, jež při vaření s vodními parami prchne.

c) *Přípravou výtažku chmelového* (hlavně A. Breithauptem z Hagenavy v Elsasku v obchod uvedeného) †).

Z ohledů nejrůznějších (z nichž přirozeně *nedůvěra* hlavní příčinou) neujal se způsob tento; neboť již naskytující se i myšlénka, jak lehce nedovolenými náhražkami extrakt zmanipulovati možno jest, od sládků podstatně uvážena vzdor přesvědčení, že by jim plynul z toho zisk nemalý pro možnost

---

*) *Přílišné* lisování (na př. *hydraulickým* lisem) *Fassbender* nechválí, neboť míza vřetének a stopek takto vytlačená a ztracená není dle něho na stálosť a jakosť piva bez účinku.

**) Všeobecně známa jest „bílicí“ vlastnosť kyseliny siřičité naproti barvivům rostlinným.

***) Měli jsme příležitosť v Mnichově r. 1880 chmel takto konservovaný poznati. Vůně, již vydává, jest *intensivní*, ale velmi *nepříjemná*. Dle výsledků výtečných a svědectví tak závažného, jakým jest odborník Lintner, nesmíme se tímto odstrašiti.

†) Již r. 1843 pokoušel se marně lékárník Födisch v Praze „éther chmelový“ v obchod uvésti. Později s Breithauptem prof. Selley v New-Yorku, Schröder a Rautert v Mohuči a j. v.

přesné kontroly při výrobě a i pro zjednání nejjednoduššího způsobu konservace chmele; neboť extrakt chmelový lze přechovávati v nádobách neprůdušně uzavřených bez újmy jakosti původní. Závažnější však jest, že dle zkoušek ve velkém při svaření (v Lovosickém pivovaře) dle zpráv dra. Hanamanna neosvědčil se daleko co do požadavku, jaký činíme na surovinu chmelovou *).

Průběh práce při vaření a chmelení sladiny.

Jakmile předek a výstřelek pohromadě, přispíšíme si celek (*„sladinu“*) do varu přivésti hospodárně řízeným topením a určitý čas *povařiti*, za kteréž doby i *chmelení* sladiny se provede.

Průměrně vaří se sladina po dvě hodiny, z nichž hodina připadá na var *bez* chmele, načež dávka chmele vsype se do sladiny (a potopí třeba-li hřeblem) a povaří ještě další hodinu **).

Množství chmele i doba vaření dle potřeby a zkušenosti různě se určuje a víme jen, že chtíti krátkým povařením zadost učiniti, jakož i povaření dlouhé bez míry (tak již po 3 hodiny trvající řídkým případem) spíše ke škodě než k užitku hodnoty mladiny přispívá, tak předně na stálosti a čistotě, za druhé na chuti a barvě (při čem asi i kyslík vzduchu nemalého vlivu jeví) neprospěšnou změnu prodělává (nehledě ani k větší spotřebě paliva) ***).

Při *českých* pivech počítáme:

na 1 *hl*	10°	sach. mladiny	0·30—0·40 *kg*	chmele
„	11°	„ „	0·40—0·50 „	„
„	12°	„ „	0·60—0·80 „	„

při *vídeňských:*

na 1 *hl*	10°	„ „	0·15—0·25 „	„
„	13°	„ „	0·35—0·45 „	„
„	14—15°	„ „	0·55—0·60 „	„

při *bavorských* (počítáno na 50 *kg* sladu a tudy přibližně na 2—2·5 *hl* mladiny 14—12° sach.):

pro zimní zásobu per *hl* asi	0·31 *kg*	chmele
„ letní „ „ „ „	0·37—0·43—0·50 „	„

Čím hutnější mladiny, tím více tráví chmele, a to nepoměrně ke stupňům saccharometrickým jednoho hektolitru. Poznáváme, že piva česká jsou *daleko* chmelenější jiných.

Mimo velikosť dávky na stupeň hořkosti piva působí ovšem podstatně i *trvání* chmelení a jakosť chmele samého.

Dávno jest známou věcí, že chmel obyčejným způsobem vyvařený nedokonale vyloužen jest †) a že tedy v sobě chová ještě značnou část užitečných součástek. Český sládek *Felix* sestrojil s inž. Slámou roztrhavačku hlávek chmelových, aby tak rozdělená šištice

---

*) 20 *kg* extraktu = 100 *kg* chmele.

**) V některých pivovarech trvá chmelení méně 40 minut, jinde až $1\frac{1}{2}$ hodiny, nebo se i dává chmel ve 2 neb 3 dávkách, poslední krátce (10—15 minut) před „dáváním“ na stoky chladicí. Chmel do cizu dáti a jen vařící se mladinu přepouštěti (chmel „zpařiti“) považuji za nemístné mrhání, a chceme-li vůni silice mladině a pivu zachovati, učiníme lépe, když chmel přímo do kádě při kvašení nebo do ležáckého sudu pivu přidáme.

***) *Pasteur* dokázal zkouškami, že vnímavosť vroucí mladiny ke kyslíku velikou jest (jejž lučebně i mechanicky přijímá) a při kvašení kyslík zase vydává, s čímž i *odbarvení* mladiny úzce souvisí. (Pivo jest bledší barvy, než původní tónina mladiny byla).

Piva z mladin bez míry dlouho vařených jsou barvy temnější nepříjemného odstínu, v chuti jemnosti postrádající.

†) Dr. Schneider uvádí, že po 2hodinném vyvaření ubylo chmeli na váze 33%, po 3hodinném 39%, po 4hodinném 41%.

lepšímu a snadnějšímu vyloužení vydána a tím úspora docílena býti mohla. Výkon strojku jest nejen účelný, ale děje se i bez vnitřního poškození chmele.

Felix udává značnou úsporu až 18% proti obyčejnému dávání chmele. Méně doporučitelné zdá se nám býti vyvařování intensivní (dle způsobu něm. sládka Deinhardta, jenž káže až 50% (!) chmele úspory).

Při *opětném* vyvařování (upotřebení *již jednou vyvařeného* chmele) s různými ohledy a pozorlivostí třeba zápasiti. a) Nedoporučuje se více než dvakráte chmel po sobě; b) musíme pamětlivi býti, kde vary za sebou nenásledují, o konservaci chmele vyvařeného, neboť obsažené jinak hořké kaly a mladina by přešly v rozklad, zajisté ke škodě naší práce; c) nesmíme míchati chmel jednou již vyvařený s čerstvou dávkou, ježto bychom obdrželi směs, jež by při upotřebení ani poměrně ani účelně vyhověti nemohla.

K vůli úplnosti upozorňujeme ještě na *návrh G. Hellera*, aby sládek sám extrahoval si chmel ke každé várce ve zvláštní příhodné nádobě za intensivního vyloužení.

Průběh práce samé označuje se *fysikálnými úkazy,* k nimž přihlížejíce posuzujeme dosud jen dle nich (ač nejsou vždy spolehlivy) stupeň žádoucího dovaření mladiny, a proto i stále jsou upomínkou, bychom se předem *zajistili* prací v každém ohledu důkladnou a promyslnou při sladování (hvozdění) a vaření, abychom při tomto empirickém rozpoznání někdy k našemu (často pozdě přicházejícímu) překvapení osudnému nezmýlili se zjevem krásně zčeřené sice, ale přece (v složení svém) pochybné mladiny.

Zrcadlo sladiny, než dostoupí teploty 65—70° R. na kotli, zůstane tmavé, černolesklé hlubokého tónu; jakmile však vylučování bílkovin nastává v značnější poněkud míře, mění se hladina, *zhnědne* a sladina nabraná v skleničku zhlíží se smutně co opalisující kapalina. Klčky bílkovin jsou jako velice jemný prášek rozděleny. Průběhem varu slučují se jemné vyloučeniny víc a více u větší klčky *) — za hladiny hnědé až černohnědé — jak jest sladina více neb méně „lesklá,“ „zčeřená.“ Po přidání chmele vylučují se další bílkoviny rozpustné, jež účinku varu dosud vzdorovaly.

Když jsme vařili sladinu bez chmele a pak s chmelem určitý čas (tak dlouho, jak poměry a potřeby toho kterého pivovaru toho vyžadují), dosáhneme patřičné koncentrace odpařením vody a náležitého zčeření mladiny **). Mladina nabrána jsouc ve sklenku mezi klčky bílkovin bohatě vyloučenými prohlíží *plným leskem;* v 2—4 minutách usadí se klčky a zároveň povstalým schlazením mladiny opět počne ztráceti lesk, *zkalí se* (vylučují se částečně hořké látky a pryskyřice z chmele vyloužené a pak bílkoviny za chladu nerozpustné).

Neshledáme však často v příznivých a správných mladinách obraz podobný: mladinu nabranou zastiňují hojně vyloučené klčky bílkovin, jakoby „zčeření“ nedokonalé bylo. Uskrovníme-li však var, tu při ztišení nabudou jemnější klčky času se sloučiti v hrubší a poznáme ihned, že zčeření jest pěkné (neb lesk mladiny byl jen zdánlivě kryt jemnějšími klčky). Jsou i případy, že mladiny ani pak lesku nevykazují, a přece piva (a tudy v kvašení) dokonalými se osvědčí. Poznáme také, že způsob vaření působí na obraz srážení se bílkovin, kdy mladiny ku př. dle způsobu dvourmutového na kotli za varu „nepěkně“ se čeří *(na pohled)*, po způsobě jednormutovém neb vystírkou na kotli z týchže sladů výtečně zčeřeny se zhlížejí, již i za dobu krátkého povaření (v ½ hodině) trvajíce tak až ke konci. Rovněž mladiny z tvrdých vod *výtečně* se čeří. Jinak, když vada nezčeření spočívá v pochybném složení mladiny. Tu nespomůže ani sebe delší vaření, a máme tu nejvíce co činiti s mladinami bezměrně „kyselými“, jež bílkoviny v rozpustnosti houževnatě dodrží. V případě takovém ovšem dočká se sládek jen starostí a mrzutostí, kdy dospívá mladina taková jen v pivo velmi těžce se čistící, aneb častěji v pivo kalné, neprodejné ***).

Dříve, než dovařenou mladinu na chladnice ku vychlazení čerpáme, odděliti musíme z ní obsažený chmel.

---

*) Stává se, že, když mezi vařením sladiny ustane var, klčky shluknou se za zmírněného pohybu kapaliny do velikosti až vlašského ořechu. Mnohý sládek se zbytečně zalekne nezvyklým zjevem fysikálním, na němž má podílu nedbalý vařič.

**) Na *hl* mladiny počítám při dekokčním způsobě spotřebu 10 až 12 *kg* dobrého uhlí.

***) Tak na mnohých pivovarech se stalo při vaření sladu ročníku 1882 místy nad míru vyrostlého a skýtajícího surovinu podlou.

a) Vpouštěním *na ciz*, nádobu z pravidla čtverhrannou, kterýž, je-li přímo na chladnici postaven, z dírkovaného plechu neb pletiva drátěného, železného neb měděného sestává a spočívá na nožkách 10—12 *cm* vysokých. Chmel vyvařený zůstává v cizu a mladina protéká na stoky chladicí (chladnice).

b) Vpouštěním na ciz před pumpou a pod kotlem se nalézající. V tomto případě ciz, t. j. vlastní plocha propouštěcí, nalézá se v nádobě z celistvého plechu pořízené. Dírkované plechy zvlášť vsunuty jsou obyčejně kolmo *uvnitř* po šířce nádoby zevnější a dno tolikéž dírkované zavěšeno k nim tak, že ciz tento složeny připouští mladinu cezenou, pod ním se sbíhající, přímo k ssací rouře čerpadla.

c) Chválí si sládci (zejména u lehčích 10—11° sach. mladinách) cezení od chmele na jalové kádi, jak sládci Vojt. Černý, Macháč a j. doporučovali

Výhoda jest tu ta (mimo úspory pořízení cizu zvláštního), že kaly hořké z největší části ve chmeli pozůstanou a tak jen čírá mladina na chladnici se vydává.

Mladina dovařená čerpá se do upravené jalové kádě (plechy cedicí jsou založeny) — chmel se osadí hřeblem, aby stejně ležel, a ponechá se odpočinku. Rychlejší sázení se kalů napomáhá zchlazení, a tu buď kropidlem skrovným množstvím (na 40 *hl* asi 10 *l*) studené vody nebo, kde káď s pláštěm dvojitým, připouštěním v duty prostor studené vody se vypomáhá.

Ssazená mladina podtrhne se volně a první kalné části vrátí se zvolna do kádě; na to popouští se obvyklým způsobem a vydá se na chladnici co cezená mladina.

d) A. G. Jeřička a R. Horner navrhovali, aby použilo se zrovna kotle k cezení. Plechový ceďák neb svazek metel vloží se do žlábku k zámyčce v kotli upraveného. Když dovařeno, vyhrabe se oheň případně zbylý, a jakmile se mladina ustála (v 10—15 minutách), popouští se napřed zvolna, pak na „celé kolo.“ Svízelem poněkud jest, že poslední část velmi zvolna ztéká.

e) Filtrací (cezením) horké mladiny kalolisem (Galland, Jeřička) neosvědčila se mimo jiné i proto, že plachetek lněných nebo bavlněných používati se musí, jež v dokonalé čistotě udržeti nemožno.

Chmel vyvařený a případně hořké kaly (v chmeli nebo na stokách chladicích se usazující) mají podřízené ceny jako odpadek pivovarský. Potravní hodnota rovná se obyčejnému lučnímu senu.

Místy míchá se chmel vyvařený do mláta a tak zužitkuje se ovšem nepoměrně v ceně, avšak Farský soudí, že by chmel jen *žírnému* dobytku do krmiva přimíchán býti měl.

Jednoduchý způsob zužitkování jest v přímé cestě jakožto hnojivo. Chmel ovšem se rozpadává velmi pozvolna a zahnívá teprve průběhem 4 až 6 let.

Obraz chemického složení předku, výstřelku a mladiny.

Vařením a chmelením ubývá bílkovin a přibývá součástek z chmele ve vroucí sladině se rozpouštějící (viz o těchto na str. 334.).

Podávám složení předku, výstřelku a mladiny vyrobené po způsobě dekokčním (dva rmuty a 1 jalovy) *).

*) Dle rozborů vědecké stanice pro pivovarství v Mnichově.

Svařený slad byl dvojí, smíchán dobře a sice vyroben

Sušina obsahovala v procentech:	z Uherského ječmene	Rezenského j.:
dusíku	1·725	1·712
neb proteinových látek	10·78	10·70
popele	1·97	2·33
Ve 100 částech sušiny sladové:		
extraktu	76·68	75·07
dusíku . . . . (Bližší součástky extraktu) . .	0·573	0·425
nebo proteinových látek (Bližší součástky extraktu) . .	3·58	2·655
popelnin . . . . . . (Bližší součástky extraktu) . .	1·26	1·268
maltosy . . . . . . (Bližší součástky extraktu) . .	46·42	46·41

		Předek	Výstřelek (poslední)	Mladina (sespílaná a vychlazená)
Specifická váha při + 17·5° C. . . .		1·0657	1·0087	1·0558
Koncentrace v procentech dle Ballinga		16·000	2·175	13·67
V procentech mladiny	maltosy	10·14	1·48	8·77
	dusíku	0·1142	0·0192	0·0949
	neb proteinových látek	0·714	0·120	0·593
	popelnin *)	0·244	0·048	0·217
Ve 100 dílech extraktu jest tudy:				
maltosy		63·37	68·34	64·20
dusíku		0·714	0·881	0·694
neb proteinových látek		4·46	5·51	4·34
popelnin		1·52	2·21	1·59
Poměr maltosy k nemaltose v extraktu		1:0·578	0·463	0·557.

Chlazení mladiny.

Schlazujíce hotovou mladinu z vysoké teploty varu *přizpůsobujeme* ji popožadavkům kvasnic, aby pak rozklad jimi způsobený, jenž přivádí v součástky mladiny a tudy i ve vlastnosti její podstatnou změnu, byl výsledku konečnému na prospěch.

Proto i při chlazení vynasnažíme se *přesně* vyhověti požadavkům a tak svým, *zde ještě možným a platným přispěním* dovršiti konečnou a řádnou úpravu bezvadné mladiny.

Úkol chlazení vrcholí v těchto věcech:

1. *aby z mladiny veškeré znečistěniny (vyloučené bílkoviny, součástky chmele atd.) se odstranily;*

2. *aby se mladina kyslíkem vzduchu co* **veledůležitého** *činitele zdaru kvašení patřičně nasytila; a*

3. *konečně aby mladina schladila se pokud možná na stupeň pro způsob kvašení normálný.*

K dosažení tohoto úkolu dosaváde používá se veskrze chladnic postavených ve zvláštní místnosti (chladírně), nádob to rozměrů větších a poskytujících veliké plochy odpařovací i schlazovací.

Chladnice jakožto nádoby ploché s nízkým okrajem (16—21 *cm* vysokým) v místnosti volnému průvanu a tudy dostatečnému přístupu vzduchu vydané dosud dobře se osvědčily.

V zimním čase mladina na chladnice popuštěná neb vyčerpaná účinkem čistého a mrazivého vzduchu snadně se schlazuje; v měsících teplejších (kdy vzduch má 5 až více °R.) trvalo by schlazování takto příliš dlouho, i vypomáháme pak ovšem umělým způsobem (ledem a chladiči soustav různých).

Místo chladírně vykázané má vybráno býti pečlivě, aby, pokud možno, sousedstvím kaženo nebylo a vůbec celé okolí zachovávati se mohlo v čistotě nejvyšší; jest právě mladina vychlazující velmi náchylna každému účinku znečistěného vzduchu **).

Obyčejně pořídí se chladírna nad spilkou, aby mladina přímo sama mohla se spílati do kádí kvasicích, beze všeho dalšího čerpání.

*) V popelninách draslo, hořečnatý a vápenatý kysličník, fosforová a křemíková kyselina.

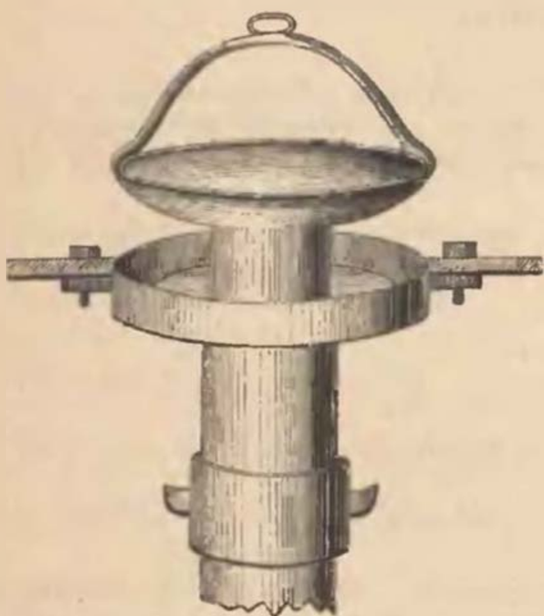
**) Viz výtečnou práci Dr. Em. Hansena „Výsledek pozorování nemocí piv způsobených houbami kvasničnými atd.“ „Kvas“ r. 1884 str. 420. Vinopalny, cukrovary, raffinerie líhu, koželužny a vůbec průmysl, jehož odpadky lehké zkáze a hnilobě podléhají, nemají v sousedství pivovaru se nalézati — škodíce nejen při procesu chlazení *znečistěním* vzduchu, ale případně i v jiných ohledech (kazíce vodu atd.).

Ku přístupu vzduchu a ke vzbuzení účinného průvanu slouží veliké jalousie, jež zapuštěny jsou buď po všech čtyrech stranách chladírny ve vyzděných sloupech stěny, neb alespoň po třech (viz obr. 152. *mm*), nejméně pak po dvou.

Na dlažbě trvanlivé a nepropustné (s dobrým sklonem ke kanálku špinkovému) četné vyzděné sloupky slouží za podklad traversám železným (neb kolejím železničným), na nichž spočívají chladnice nejlépe ze železného plechu zrobené *).

Chladnice mějte dostatečný sklon k jednomu rohu svému, v němž pořízeny jsou výtoky na popouštění schlazené mladiny.

Otvory pro odtok, opatřené záklopkami, jsou na každé chladnici dvoje (dle rozměrů větších často i více), jeden slouží k odtékání mladiny potrubím do kvasírny, druhý pak k smetání kalů hořkých (a vody splašné a k mytí chladnic upotřebené). Potrubí kalové dělí se podvojně: a) do kadečky kalové ke shromáždění kalů; b) opatřena spojkou do kanálů k odvodu vod a splašků.


Obr. 180. Jeřičkova zámyčka k spílání mladiny. Válec vnitřní přesně k zevnějšímu (na chladnici zapuštěnému) přiléhající tlakem rukou posunujeme níž a níže.

Aby pokud možno trhání se kalů na dně chladnic ssazených zamezeno bylo a zároveň i popouštěním vrchním nasycení vzduchem se stejnoměrněji stalo, pořízeny zvláštní záklopky, z nichž jedna z prvních byla myšlénkou *Jindřicha Husáka* **), po němž zdokonalili a změnili tento účelný způsob spílání Jeřička (obr. 180.), Rack atd. Jsouť již i provedeny záklopky tak, že samočinně se otvírají a stejnoměrný odtok způsobují (ku př. Lippsova a p. ***]).

Rozměr plochy pro chladnici potřebny snadno si vypočteme, víme-li, že 1 *hl* mladiny s ohledem na průměrnou výšku vrstvy zaujímá prostor $^1/_{10}$ m^3 †).

Chladnice litinové jsou složeny z malých plotýnek pevně k sobě stažených a dobře uhuštěných. Chladnice tyto jsou lacinější plechových, majíce všechny výhody kovových.

Měděné pro svou rozpustnosť (jak prof. Štolba dokázal) se nedoporučují a jsou příliš drahé. *Pocínování* pak měděných ploten časem se sedře a nové s velkým nákladem a mnohou prací spojeno jest.

Zinkové se ani co do trvanlivosti neosvědčily, nad to rozpustností svou ukázaly se nadobro neprospěšnými a *škodlivými*.

---

*) Pak-li vůbec dřevo k účelům pivovarnické práce nedostačuje a nevyhovuje, tu zvláště na chladnice použito, již co *špatný* vodič tepla neúčelným, v každém ohledu drahým, často *velmi* drahým materiálem se osvědčí. Vnímavosť (nasáknutí) dřeva, záděry, skuliny — dočasné porušení vůbec (někdy již v 7—8 letech zahnívá) vyznačuje neprospěch, ano škodlivosť dřevěných chladnic. S pečlivostí a promyslností vyrobená a ve svých základných vlastnostech *hotová* mladina, nadto lehce se měnící a náchylná k zkáze, nemá přece býti vydána za okolností zvláště příznivých (veliké plochy a přístupu vzduchu) několik hodin účinku podkladu, jenž všechny příčiny možné zkázy může obsahovati, neb zárodek choroby přenáší se pak ze dřeva na mladinu a zaviní kvašení hnilobné a slizné (letinku).

**) „Kvas" r. 1881 str. 58.

***) „Allg. Zeitschrift f. Bierbr. u. Malzf." 1883 str. 400.

†) Ku př. 100 *hl* zaujme plochu 10 m^2; má-li mladina ve vrstvě (průměrně) 5 *cm* na chladnici ležeti, potřebí plochy (10 m^3 = 10,000.000 cm^3) 10,000.000 : 5 = 2,000.000 cm^2 = 200 m^2 či na 1 *hl* = 2 m^2.

K urychlenému chlazení velmi dobře poslouží *větrák křidlový.* Na kolmé ose v středu chladnice probíhající (v pouzdře na dně jejím upevněném) naklínována jest hlava se čtyřmi násadami, do nichž dají se křídla větrná vsunouti a šroubem upevniti. Křídla tato umístěna jsou nad hladinou mladiny na 3—4 *cm* a točíce se způsobují vysoce účinlivý průvan (vítr) a tím přičiňují velice ke schlazování, odhánějíce páry *).

Praktičtí sládci ***hřebly chladivými*** pohyb v mladině působíce přičiňují častečně obnovou plochy odpařovací (již též rozčeřením hladiny) k rychlejšímu schlazování.

V době, kdy bakterie hýbou světem, píše se velmi ostře proti schlazování mladiny na chladnici jakožto přístroji vydaném příliš účinku vzduchu, vždy znečistěného různými nižšími organismy, zkázu nesoucími (houbami, bakteriemi), a zejména výtečný Hansen prací svou poukázal na znečistění tak zv. divokými houbami, jež netrvanlivosť a zkalení piv podmiňují a droždí nepotřebným činí. Jest si zajisté přáti, aby badatelům podařilo se náš starý a ne vždy a všude vyhovující způsob chlazení nahraditi důmyslným návrhem; posud žádný ze všech chvály hodných (a jsme i přesvědčeni, že budoucnosti náležejících) návrhů a pokusů na účelnější schlazovací způsoby nedosáhl úspěchu, jinak by je zajisté s vděčností uznal *všeobecným* přijetím svět pivovarský. V nejnovějším čase pozornosť si vynutil *schlazovací způsob* německého inženýra a pivovarníka *Konráda Zimmra* (nám již zařízením várny známého). (Viz zobrazení způsobu Zimmrova v příloze.) **).

Mladina dovařená vyčerpá se na chladnice a počne se případně po 1—2 hodinách popouštěti. (Zimmer navrhuje *ihned* a jen vyčerpání mladiny do kádě slévací, odkud se popouští na chladič; jsme však přesvědčeni, že dosud nestanovena *mocnosť nasycení kyslíkem aniž dokázána nebezpečnosť vydání mladiny za vyšší teploty účinku vzduchu).*

Mladina schladí se zprvu protiproudným chladičem otevřeným (viz o systému Lawrencově atd.) a schlazená tak za přístupu vzduchu připouští se do centrifugy k dalšímu nasycení kyslíkem a k filtraci velmi účinlivé, tak že mladina čirá, kyslíkem nasycená a dle přání schlazená spílá se v nejkratším čase do kádí.

Jelikož centrifugy nezaujmou místa velkého, možno počítati, že dostačí místnosť nepoměrně malá oproti chladnicím obyčejným (6·7 *m* v šířce a 6·25 *m* výšky).

Centrifuga jest dutý buben, jemně vysoustružený, beze všeho filtračního materiálu ***), kterýž velmi jemné pletivo vnitřního otáčivého bubnu zastává a dle velikosti varu třeba jeden až dva kusy (dva dostačí na 100 *hl* na dobu

---

*) Podobné větráky viděli jsme v plné činnosti v pivovaře Carlsbergském. Wagner udává, že možno mladinu až 2° *pod* teplotu vzduchu schladiti. V. Rosing účinlivosť těchto větráků chválí (viz popis pivovaru Novo-Carlsbergského u Kodaně „Zeitschr. für das gesammte Brauwesen" r. 1885 č. 1.) a podává následující porovnání:

Mladina o teplotě 80° R. bez větráku na chladnici ve vrstvě $9\frac{1}{2}$ *cm* schladla za teploty vzdušné 10° R. za hodinu na 38° R., za další 2. $25\frac{1}{2}$, za 3. 22, za 4. $17\frac{1}{2}$, za 5. $14\frac{1}{2}$ a za 6. na 13° R.

Mladina s větráky, ač ve vrstvě vyšší ležící ($10\frac{1}{2}$ *cm*) za hodinu na 25° R., za 2. na 16, za 3. na 13, za 4. na 11, za 5. na 10 a za 6. na 8° R. (tedy pod vzdušní teplotu).

) Sládci *Lapp* a *Gregory* vyslovují se nad míru pochvalně o výkonu Zimmrova způsobu a tvrdí, že lze mladinu ***bez chladnic upraviti,* dodělavše se tak bezvadných výsledků.

Bylo nám o sjezdu IV. něm. sládků pivo na tento způsob chlazené laskavě k posouzení podáno (v Adlerbrauerei v Berlíně) a musíme dosvědčiti, že bylo velmi čisté a dobré.

***) Centrifuga stojí asi 1500 zl.; potřebná k tomu transmisse asi 120 zl., aby 2000 až 2300 otočení vykonati mohla. V českém pivovaře v Berlíně zařízena právě řada 4 centrifug. Mladina centrifugovaná přespříliš pění, i hledí tomu Zimmer odpomoci upravením slévací kadečky. (Obrazec centrifugy viz na str. 320 obr. 175.)

$1^1/_2$ hodiny). Celé seřízení sestává ze slévací kádě (náhražky za chladnice), z centrifugy, z chladiče protiproudního, otevřeného, a ze slévací kádě pro filtrovanou a schlazenou mladinu, z níž přímo do kvasných kádí se propouští.

Jsme přesvědčeni, že kyne vynálezu Zimmrovu nejlepší budoucnosť, jakmile zřetel bude brán ke všem okolnostem a potřebám.

Průběh chlazení.

V nejryzejší čistotě očekává chladírna a chladnice dovařenou a chmele zbavenou mladinu. (V případech cezení dovařené mladiny přes chmel [v jalové kádi] neb lépe centrifugou Zimmrovou i ostatních vyloučenin prostou *]).

Z mladiny z kotle vydané počnou se ihned za nastalého klidu ssázeti vyloučené bílkoviny (kaly hořké) ke dnu. Za správné práce sládka lze viděti ssazené kaly čirou průsvitnou mladinou v nejjasnějším obraze a za hlubokého havranního lesklého zrcadla (sametového) *již prodlením 5—10 minut* **).

Nastalým schlazením (35—40° R.) zhnědne hladina opětně novým vyloučením součástek, jinak při *vyšší* teplotě rozpustných, vzniká kal velice jemný a průsvitnosť mladiny do jisté míry rušící (kde jen ona 2—3 *cm* vysoká vrstva *prohlíží*, byť i ne zcela čiře, a kde hlubší [nad 4 *cm*] jest obraz zkalený a tudíž i barva černá *v hnědý* odstín přejíti musí).

Liškovité, *zrzavé* odstíny (pravíme i „červené," „cihlové") hladiny, kdy se tmavolesklá vůbec ani nedostaví, jsou případy výstražné a jest tu již co dělati s nekalým výrobkem a s úzkostí možno vstříc hleděti výsledku kvašení.

Mnohdy *„zliškovatí,"* *„sezrzaví"* mladina teprva *průběhem chlazení* na chladnicích; i takové nesprávným průběhem dalším se osvědčí, neb každá změna živné lesklé toniny v matnou, nepříjemnou, zčervenalou značí pochod nemocný neb výrobek samotný takový.

Mladina vychladne volněji neb rychle dle rozdílu *teploty* vzduchu, dle *suchosti* jeho, dle *čilosti průvanu* (což závisí na postavení a seřízení chladírny), dle *výšky vrstvy mladiny*, dle *materiálu*, z jakého chladnice zrobeny.

V zimních měsících za krutých mrazů musíme i jalousie pečlivé přivříti a bdíti, *„hlídati" pilně spilku*, aby mladina nepřechladla a tak lehce nezamrzla. Již přechladnutí mladiny má v zápětí, že nejmělčeji ležící vrstva její (u konců proti výtoku) zamrzá a kaly k ztrátě naší pak nadobro přimrznou.

Piva, jež *velmi krátký čas* na chladnicích „poležela" a nedostatečně kyslíkem se nasytila (a jež i při chlazení v uzavřeném potrubí chladičů ve styk se vzduchem nepřicházejí), při kvašení nedostatečným a nesprávným průběhem na důležitosť řádného schlazení citelně poukážou. Piva propadnou mšinovitě, ssázejí se s matným leskem a i při výstavu co kalný výrobek mnohých strastí způsobí ***).

Za příhodného počasí vychladne mladina ve 4—6 hodinách na 5—8° R. a musíme toho pamětlivi býti, že, chceme-li spílati ku př. na 5° R., nutno v čase normálním, zimním, vždy o 1—3° dříve popouštěti, neboť teploměr obyčejně u výtoku založený ukazuje teplotu nejtlustší vrstvy a tudy i teplejší, neb dle sklonu chladnic vrstva mladiny tenčí 3—$1^1/_2$ *cm* studenější a nadto průběhem spílání samého mladina dále vychlazuje.

*) Důkladné čistění a mytí děje se prvně ihned po spílání, podruhé před čerpáním mladiny na chladnice. Jalousie se po čas denní uzavrou, aby paprskům slunečním zabráněno bylo vniknouti a mnohému účinku jich nekalému tak se vyhnouti mohlo.

**) Každý pozorlivý sládek neopomene po vydání hladinu hotové práce své znamenati; uspokojiv se bezvadným obrazem, klidněji může další snaze vstříc hleděti.

***) V případech takových měl by se čistý vzduch přímo do piva mezi kvašením až do doby hnědých krouženků přiváděti.

Nejpříznivější dobou mozno nazvati, kdy mladina vychladne za 5—7 hodin a bývá tak v březnu (dubnu) a listopadu; ovšem stává se tak i za ročníků zimy anormálné, jako 1883 a 1884 vykazovavších celou zimu mírné mrazy. Jinak v létě. Jakmile teplota vzduchu 3—5 ° R. přesahuje, v době 7 až 8 hodin *nevychladne**) mladina na chladnicích na žádoucí stupeň potřebný (a vykazuje obyčejně teplotu o 3—5° R vyšší) a s postupem teploty vzduchu ovšem i teplota mladiny vyšší a musíme si vypomoci umělým schlazováním upotřebíce přístrojů, jimiž uvolněné teplo nastřádaného ledu (neb dnes i uměle vyrobeného) změnou stavu jeho pohlcováním teploty na schlazení využitkujeme **).

Led, zima, toť v pivovarnictví konservator a mocný podporovatel naší námahy a píle; přirozená snaha, státi se nezávislým na vlivu přírody, přivádí k platnosti výrobu nejen umělého ledu ku přímému schlazování, ale i strojů *zimotvorných* vůbec ke schlazování všech místností pivovarnických (sladoven, spilek, skladních sklepů, chmeláren), v nichž teploty nižší požadujeme.

Spotřeba ledu stoupá s teplotou, s jakou mladinu popouštíme (případně 13° neb 18, 21 až i 40° R.) a tu ovšem *plné* využitkování chladivého účinku ledu naléhavou potřebou se stalo a dosaženo soustavou *protiproudních chladičů.*

Obyčejné chladiče staré soustavy seřízeny byly (na základě staré, úplně nevyhovující „hadice“ chladivé) z trub zvratnych ve 4 až i více pořadích nad sebou ležících a mezi sebou spojených a uložených v podélné čtyřhranné nádobě, v níž voda ledová se udržovala. Soustava tato dnes nadobro se opouští, neb využitkování ledu jest zde velice nehospodárné, jsou to jedním slovem (přes menší výlohu kupnou) drahé chladiče. Valného ba dokonalého zlepšení se dočkaly soustavou protiproudní t. j. chladící voda udržována ve stálém proudu, a sice ve směru opáčném, jaky má trubovodem protékající mladina.

Chladičem protiproudním *uzavřeným* proudí mladina troubou do první roury, projde v ní ku př. 12 trubkami úzkými dolů, vnikne do roury druhé a postupuje opět 12 trubkami nahoru, v třetí rouře opět dolů atd., až z poslední vytéká trubicí schlazená do pivovodu spilkového. Voda chladící koná ovšem v rourách kolem těchto trubek opáčnou cestu, totiz od výtoku mladiny již schlazené, zde ovšem co nejstudenější 0° R. a opouští místo u vtoku mladiny teplé z chladnice a vytéká co oteplená vydavši na své cestě poctivě veškerou svou mocnosť chladící. (U chladičů obyčejných vypouští se voda i 0° R. studená do kanálu a jest spotřeba ledu nepoměrná ***]).

Soustava protiproudní *otevřená* t. j. kde voda uvnitř chladičů (uzavřeným potrubím) protéká a mladina na povrchu, při čemž účinek chladivý podporován možnym odpařováním vody z mladiny, jest nejlepší, a blíží se i valně přirozenému vychlazení †). Udržování čistoty umožňuje tento způsob nejlépe, neb celá plocha chladící přístupna oku i rukoum, což neocenitelnou výhodou,

---

*) Počítám dobu 9 hodin (i s dobou spílání) za krajní. V teplejších měsících delším ponecháním nezískáme ničeho, ale ztratiti můžeme mnoho, někdy i všechno! — Lépe učiníme, když várku ukončíme později (o 10. neb 11. v noci) abychom i nejstudenější čas noci využitkovali vědouce, že nejnižší teplota panuje před východem slunce.

**) Zmrznutím vody 0° R uvolní se 75 jednic tepla a tu na základě toho, že opět proměna ledu ve prvotný stav svůj, ve vodu, oněch 75 jednic tepelných spotřebuje, tento přechod využitkuje sládek, by potřebné toto teplo odňato bylo hmotám, jež do prostředního (lednice u sklepů) nebo bezprostředního (chladičů) styku s ledem uvádíme, bychom ochlazení jich vyzískali.

***) Při otevřeném protiproudním chladiči spotřebuje se ku schlazení na 4° R pr. *hl* mladiny příkladně ze 24° R. teplé 31 *kg* ledu, z 16° R. — 19 *kg*, z 8° R. — 6 *kg* ledu, při použití polovičným chlazením studničnou vodou (k čemuž ovšem téměř tolik vody třeba co mladiny) sklesne spotřeba ledu pod 50%, ku př. z 35° R teplé mladiny na 3° schlazené spotřebováno jen *13 kg ledu,* u obyčejných chladičů stoupá spotřeba teplotou mladiny a příkl. o $\frac{1}{3}$ až $\frac{1}{2}$ více.

†) Ne bez účinku musí býti způsob tento i na průběh kvašení v letním čase a zajisté že teplota kvasícího piva mírněji se vyvinuje. (Viz o tom později).

kdežto při uzavřených začasté i při nejsvědomitější snaze zhřešiti možno proti zákonu čistoty.

Tím, že přístup čistého vzduchu volný (neb při postavování chladiče patřičný zřetel bráti musíme na místo přiměřené), možno nám zase dříve mladinu z chladnic popouštěti (spílati).

Prvý protiproudní chladič byl Lacambreův kruhový chladič, a typ nynejších předepsal chladič Baudelotův, složeny z četných, vodorovných a v kolmou stěnu urovnaných trubic, z kterých do nejnižší vtéká voda chladící, a vypotřebovaná odtéká z nejhořejší; mladina připouští se do žlábku umístěného nad touto nejhořejší trubkou a splývá stejnoměrně rozdělena po soustavě trubek chladiče pod nejspodnější do žlábku, odkud se přivádí schlazená do kádí. — Zlepšené soustavy tyto jakožto nejúčinlivější chladiče nalezly právem velkého rozšíření a zejména známy jsou: Lawrenceův, Theisenův, Neubeckerův (obr. 181. a 182.), Weinigův (tento vykazuje největší plochu) a rozeznávají se hlavně v úpravě formy trubovodu vody ledové.

Kde po ruce studničná voda, rozdělen chladič tak, že první polovicí probíhá voda studičná, by přispěla k úspoře vody ledové, jež v druhé polovině dochladí mladinu ochlazenou studničnou vodou. Tam, kde nedovoluje postavení chladiče otevřeného tomu, aby mladina schlazená vlastním tlakem stékala do spilky, musí ovšem pořízeno býti ještě čerpadlo, jímž se vyčerpá do kádí. (Při uzavřenych tlak z chladnic se využitkuje bez dalšího čerpání*]). — Otevřené chladiče umístí se ve prostor, jenž v každém ohledě udržování čistoty umožňuje.

O způsobu Konráda Zimmera bylo již na svém místě pojednáno.

O ledování přírodním a umělém.

Shledáme průběhem dalším velikou spotřebu ledu, a význam účinku stoupá s požadavky vývoje pivovarnictví vůbec, i třeba ovšem přihlížeti k hospodárnosti nejen ve spotřebě, ale i při nakládání jeho. Velikou úsporu peněžnou značí výhoda snadného a levného ledování, když poloha pivovaru příznivě jest zvolena vedlé rybníku neb vody tekoucí, jež buď upravením toku sama lehce zamrzává neb příhodná jest k napouštění uměle založených ledových rybníků (na lukách) aneb zvláštních již stabilních, terrasovitě založených nádržek.

Nepříznivé ročníky jako 1873, 1883) naučily spotřebovatele ledu hned první příležitosť plně využitkovati, ať již narostl led o sv. Kateřině nebo teprve o vánocích, a nečekati na příznivější okamžiky.

Způsob a zařízení dělání a nakládání ledu vyžaduje velkou zručnosť a cvik, a poznáme již veliký rozdíl mezi ledaři venkovskými (z pravidla nahodilymi nádenníky) a pražskými, již život svůj celý na Vltavě tráví po všechna počasí.

Ledování provádí se buď ručně pomocí seker (viz obr. 183.) aneb různými přístroji, pluhy pilovitými, vytahováky (svěradly) atd.

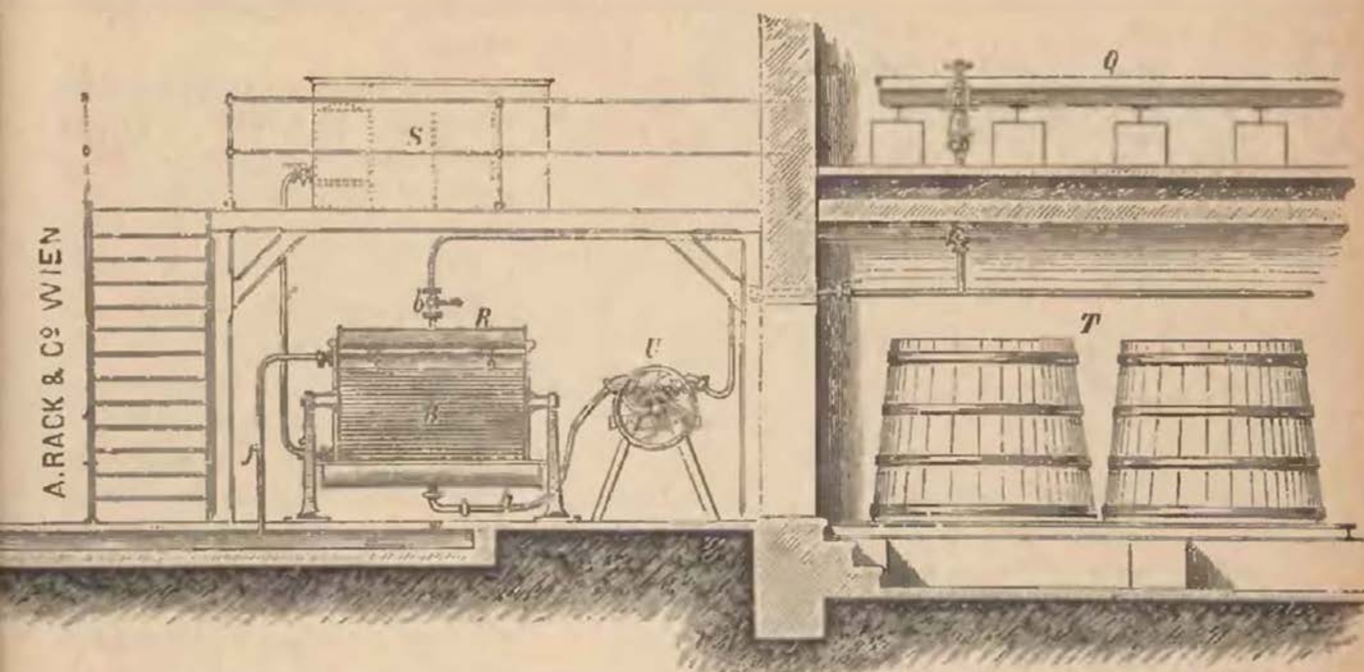
Vedlé způsobu ledování musí pivovarník přihlížeti ovšem i k jakosti ledu samého.

Z čisté vody naroste led bezbarvý — u velké vrstvě zelenavě neb modravě prohlížející, s lámavostí podvojnou — led neprůhledný chová v sobě mnoho vzdušných bublinek, jest „porovatý", ale jen když alespoň bílá barva čistotu značí; ledy zelenavé a vůbec zbarvené nemají místa v pivovaře nalézti, a jest to pak ovšem bezmezná lehkovážnosť neb naprostá neznalosť potřeb a požadavků, když

---

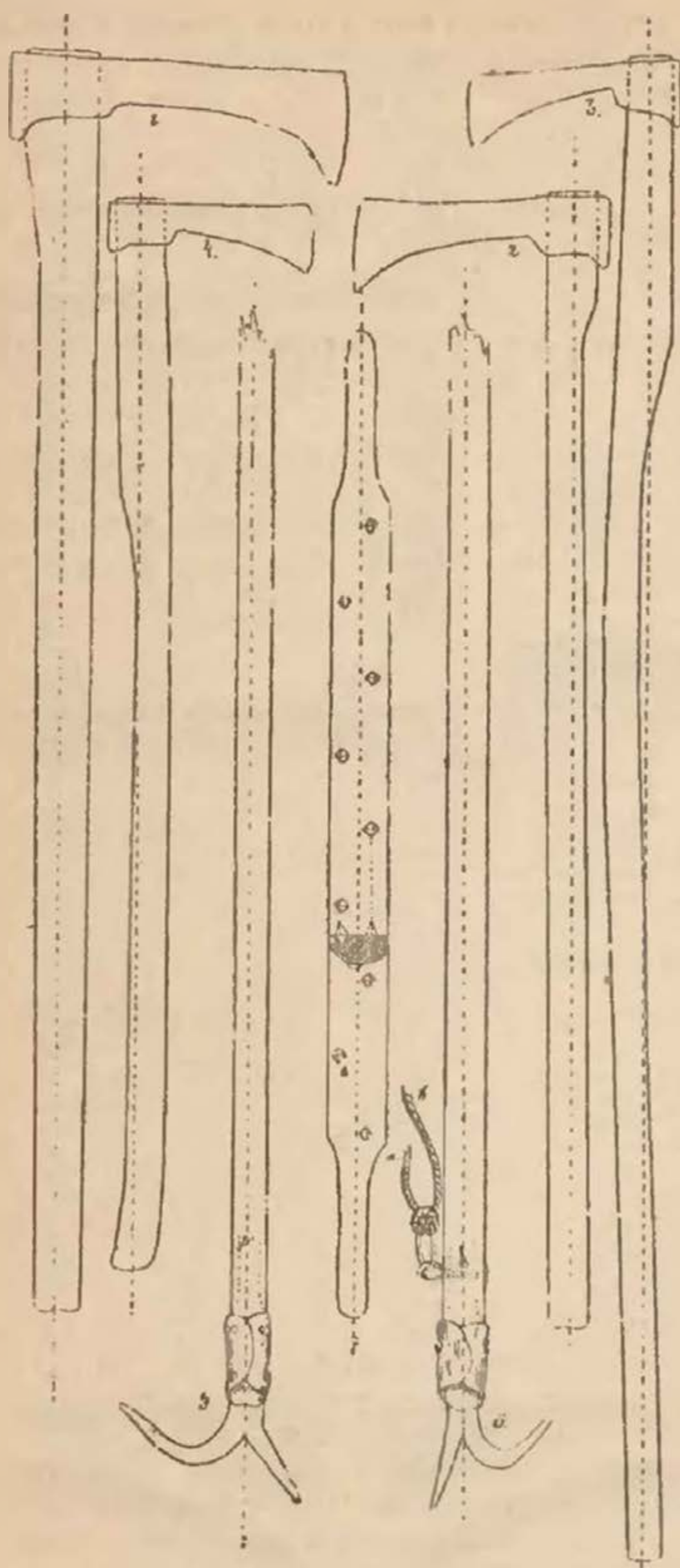
*) Obyčejný chladič využitkují sládci namnoze k schlazení předcházejícímu, totiž ve spojení s protiproudním otevřeným.

sládek takové semeniště nečistot nejrůznějších zakládá do místností, v nichž uloženo má celé své jmění a čestné jméno.



Obr. 181. Chladič Neubeckův *Q* chladnice, *R* chladič, *b* přítok mladiny, *e* přítok vody ledové z nádržky *S*, v níž se voda ledem schlazuje, *h* odtok schlazené mladiny do kádí ve spilce *T*, *f* odtok chladicí vody z chladiče. (Ještě potřebí pumpy, jíž se voda ledová vhání do chladiče, kde poměry polohy toho nedovolují, aby nádržka *S* mohla umístěna býti, aby svým tlakem sama probíhala). *U* pumpička, jíž se schlazená mladina vyčerpá do kádí ve spilce opět jen tehdá, kde poloha nepříznivá nedovoluje využitkovati spád přirozený.

Obr. 182. Soustava, v níž bez čerpadel ochlazení probíhá.



Obr. 183. Sekery ledařské. 1 *Velká ledařka*, dotinačka nebo protinačka, slouží k prosekávání silného ledu na čisto a k trhání lavic od celliny. Topůrko jest asi 130 *cm* dlouhé a ledařka bez topůrka váží asi 4 *kg*. 2 *Malá ledařka* váží asi $2^1/_4$ *kg*, topůrko j. 118 *cm* dl., slouží k vysekávání žlábku na sucho. Je-li led slabý, pracuje se vůbec jen touto. 3 *Sekera od dráhy* váží dobrý 1 *kg* a má [illegible] (a k zaseknutí kaůky pro háček). — Můstek jest z ledových kusů pořízené místo k vytahování ledu. 4. *Sekera štípače u vozu* jest nejmenší (0·84 *kg*, topůrko 112 *cm* dl.). Všechny sekery jsou přesně provedeny dle účelu. Broušení jest občas nezbytné. 5 *Háček plavcův-ledařův* jest v železe silný a otevřený, bidlo musí býti vždy o 2 *m* delší než nejhlubší voda dotyčného okresu. 6. *Háček tahací* j. v kování silnější háčku plaveckého, avšak zavřený a v dřevě asi 2 *m* dl. Na provazích zavěšeny jsou šle, do nichž se zapřahají tahači. 7. *Pachole* jest 105 *cm* dlouhé. Hroty následníků nesmí býti ani příliš dlouhé ani příliš krátké a tupé a musí v úhlu 60° vyhnuty býti. (K. Tiller. Čas. p. pr. piv.)

Konečně není lhostejno, za jakého počasí se leduje, což však závisí na příčinách, jež nám jsou naprosto nepřístupny.

Čím méně vzduchu v ledě uzavřeno, čím větší mráz, za něhož narostl, tím pevnější a hutnější jest led *).

K potřebě schlazování mladiny (a piva ve hlavním kvašení) ukládáme led buď prostě do *stohů* (na volném místě) anebo do *vrchních lednic* zvlášť za tím účelem postavených, tak zv. *amerikánských*; k potřebě schlazování sklepů *do lednic pořízených buď v jich čele (po jedné straně) u prostřed (ústřední), aneb i nad jednotlivé místnosti sloužící ke kvašení a uzrání piva (vrchní lednice).*

Stohy ledové postaví se na místo pokud možná slunečných paprsků chráněné, a možnoli tak, aby i voda táním ledu povstalá využitkovati se mohla (ke schlazování do chladičů atd.). Spodek nejlépe pevný, vyzděný a cementovou vrstvou nepropustný s dobrým sklonem k odtoku tak pořízenému, by vodou samou se stala nejlepší uzavírka (výtok výše než odtok), odkud se případně od-

*) Případné jest vypravování, jež Svoboda uvádí, že v Petrohradě r. 1740. postaven ledový palác (z Něvy) se všemi okrasami umění stavitelského a před něj 6 děl z ledu vysoustruhovaných. Z těchto 6liberek vystřelená železná koule (s dávkou prachu 125 *g*) na 60 kroků prorazila ještě prkno 5 *cm* tlusté. (Die Anlegung u. Benützung von Eiskellern. Weimar.) R. 1883. viděli jsme v červenci v Berlíně právě přivežený zvláštním vlakem led Norvéžský v mohutných balvanech *průhledný a jen po krajích smývaný*. Teplota málo na cestě se dotkla houževnatosti ledu severního, kde by náš led se dávno rozpadl na jehlice a roztál. Známo jest, že led ze severního moře sotva kladivem lze roztlouci.

vádí k účelu dalšímu. Kde půda propustná (pískovitá atd.), netřeba pevně vyzdíti a jen prostě půdu co podklad vlastně ponechati. Spodek pořídíme ze dřev kulatých (aneb výborně poslouží svázané snůpky proutí [vrbového atd.] či tak zv. fašiny, na nichž pak led dobře roztlučený se ukládá. Kraje stohu jehlancovitě (v odstavcích ustupujících) z lepších, rovně naštípanych celistvých tabul se staví, uvnitř pak drobně se led utluče. Když příležitý čas za mrazů jadrných, poléváním vodou (postřikováním) získáme stoh jako jediný slitý balvan. Ústup či úhel stranic pyramidy ledové musí býti volen tak, aby isolační vrstva mohla se řádně udržeti. Chránící tato vrstva proti účinku teploty vzduchu obyčejně se pořizuje bezprostředně na led (aby se nepošpinil) 8 až 10 *cm* pilin, na něž pak vrstva 16—20 *cm* popele kamenouhelného se pokládá.

Aby i škodlivému účinku vlhka t. j. deště pokud možná se čelilo, vyborně poslouží na popelnou vrstvu pokrývku z hlíny uhladiti (a případně na svrchu vápnem nabíliti). Déšť splývá neproniknuv vrstvou isolační, kteráž pak ovšem suchostí svou účinkem plnějším se vyznamenává. Občasně povstalé trhliny vymažou se vždy pečlivě znova, a třeba si pilně všímati vůbec časem a zejména po dešti, zdali vrstva isolační nepohodou aneb táním stohu samého (a povrch tím měnícího) neutrpěla.

Vrstva isolační může dle okolností z různých látek teplo špatně vodících upravena býti, a obyčejně jsou to, jak již podotknuto, piliny, popel, mech, lesní „stlaní," rákos, sláma (řezanka), pazdeří (lnu) atd., ke kterym počítán i vzduch sám, ale kteréhož posledního účinnost se valně dosud přeceňovala. — Prof. Meidinger provedl velmi názorně porovnání několika těchto špatných vodičů tepla ve zvláštní ledničce (skříni) při teplotě vzdušní 19° takto:

Dvojitá stěna (pro isolační vrstvu) obsahovala	Váha výplňku	Teplota skříně	Doba vyrovnání teploty ve skříni	Ve prvních 24 hod. ztálo ledu	Spotřeba ledu od 3. dne počínaje ve 24 hodinách
	Kilo	° C.	dnů	Kilo	Kilo
vzduch	—	9·1	1	14	10·25
piliny	100	5·5	1·5	8·5	5·5
plevy	45	5·5	1·5	8	5·2
vlasy	17·5	5·4	1	6·5	4·75

Číslice patrně samy vysvětlují rozdíly v účinku.

Načínání stohů děje se ze severní strany a, pokud možná, se svrchu, a vždy pečlivě se otevřené místo snopy slámy dobře svázané zapěchuje. —

Lépe se osvědčují zvláštní lednice, tak zvané amerikánské.

Všechny souhlasí v tom, že pevné stěny i střecha provedeny s ohledem na plný isolační účinek, a liší se veskrze jen materiálem stavebním a isolačním.

Přechod k takovým lednicím činí *stoh ledový Rosenbergův.* Nadaný tento inženýr český navrhl, by ke „stavbě" zdí vrchní lednice použilo se rozpůlených polen dříví metrového. Polena na sebe složená činí stěny lednice, a sice během ledování postaví se vždy postupně do výšky jednoho metru a souběžně dvě stěny (dřevěné zdi) od sebe 20 *cm* vzdálené, kterýžto prostor vyplní se isolačním materiálem (pilinami, popelem atd.). Aby dvojité „zdivo" na pevnosti získalo, kladou se přes isolační vrstvu ve výši 1 *m* celá polena na příč od jedné zdi ke druhé co „vazba." Zdi se uvnitř i zevnitř *navápní* (aby tvoření se houby zamezeno bylo i aby paprsky tepla se rozptylovaly). Led nahází se do ohraničeného místa (a opatřeného spodkem, jak při stohu popsáno), dobře se roztluče a za mrazů pilně se polévá. V stavbě se pokračuje dle určené velikosti. Kryt jako ochrana proti dešti pořídí se z prken na sebe položených,

nad vrstvou slámy rozestřené na ledě *). Otvor k vybírání ledu jest v příkrově nahoře umístěn a dvojitými dveřmi opatřen (prostor mezi oběma může vyplniti se pytlem s řezankou). — Příkrov ovšem musí míti sklon a přesahovati zeď aspoň o půl metru.

V primitivní takové lednici výborně led dodrží, „stavba“ nijakých obtíží nečiní a materiál vždy se upotřebiti může jako palivo atd.

Amerikánská lednice dřevěná neliší se od Rosenbergovy ničím, než že zdi a příkrov pevně jsou postaveny. Trvanlivější jsou lednice, kde dřevěné stěny zapouštíme do vyzděných sloupců a strop na nosičích železných zachytíme, neb i silnější povaly průběhem 9—10 let zahnívají a výměnu vyžadují. Výměna nahnívajících dřev ve stěnách děje se pak snáze, když zděné sloupy co pevná, trvanlivá opora i jednotlivé části vyměniti umožňují. Příkrovy namnoze doškové neb rákosové střechy dobře zdělané dostačují. Otvory k vybírání ledu ovšem jsou na svrchu a opatřeny dvojitými dveřmi.

Umístění lednic takových s výhodou se stává tak, aby nakládání pokud možno státi se mohlo se svrchu a tedy pohodlněji a rychleji.

Lednice spilek a *sklepů* jsou místnosti klenuté a, jak jsem již pravil, buď čelní, ústřední (uprostřed sklepů) aneb vrchní (nad sklepy). Led do nich uložený vydává zimu svou na vzduch sklepní či pohlcuje teplotu jeho a tu dána jest možnosť správné ventilace t. j. důkladné pořízení pro výměnu teploty ve chlazení sklepů náležitým postavením a zařizováním jich, o čem všem u popisu spilky i sklepů patřičně se zmíním.

Množství ledu potřebného počítáme k výrobě 1 *hl* mladiny 50 *kg* až 2 metr. centnýře a ovšem závisí na manipulaci, na způsobu výstavu a na seřízení pivovaru. Za pravidlo však vzíti můžeme, že nikdy *nadbytek* ledu nepoškodil závod, ale naopak nedostatek ztrestati může velice citelně **).

Výroba umělého ledu v posledních letech nabývá velkého rozšíření následkem zvýšené potřeby a ovšem i postupného zdokonalování, tak že již i cena výrobní jako jedna z hlavních příčin umírňuje se vždy důmyslnějšími a jednoduššími způsoby a zařízeními.

V pivovarnictví zvláště však vedlé výroby ledu samého neočekávaný obrat způsobila možnosť, vyvinující se zimu využitkovati ke schlazování sklepních místností, což nad přírodní led daleko jest účinnější, poněvadž nezávislejší a účelnější, neboť to spočívá v našich rukou a tedy i dle potřeby okamžité se dá zaříditi ***).

Zimu, mrznutí způsobiti poskytuje nám silozpyt trojí cestou:

1. *Přeměnou stavu pevného v tekutý* †), což rozpouštěním solí vyzískáme (tak zv. *směsí chladicí*), jež i co nejstarší způsob znamenáme, neboť již římský lékař Blasius Villafranca r. 1550 směs chladicí poznal, zejména však Latinus Tancredus (r. 1607) směsí sněhu a ledku nižší teploty docílil.

Znamenitému fysiku skotskému Leslieovi (r. 1810) podařilo se na základě pozorování předcházejících vodu v množství 750 gramů v led proměniti, a jemu náleží zásluha (mimo jiné vynálezy) uvedení vzdušné pumpy (jež dnes zaujímá co součásť fabrikace ledu místo důležité) k experimentům svým.

---

*) Doporučil bych, aby sláma jako vrchní isolační vrstva ne bezprostředně na led, nýbrž jaksi na strop z prken volně sestrojený se uložila a nad ní teprva stříška ona jednoduchá se zrobila.

**) 1 m^3 ledu váží 917—940 *kg*. Roztlučeného vejde se v prostor ovšem méně, a můžeme počítati, 700 *kg* ledu že zaujme 1 m^3 v lednicích našich. (Hutnota ledu jest 0·92—0·94). Dle váhy možno nám rozpočísti spotřebu ledu přibližně na „vozy“.

***) K následujícímu pojednání o výrobě ledu použito zejména Fassbendrovy „Mechanische Technologie“ I. svazek, ve kterém výtečně sestaveném díle čtenář dočísti se může důkladného pojednání.

†) Led účinkuje rovněž na témž úkaze, nebo přecházeje z pevného skupenství v tekuté, tu oněch při zmrznutí pohlcených 79 jednotek tepelných musí odejmouti nejbližšímu okolí, prostředí svému.

2. *Na základě odpařování mnohých kapalin, jež při proměně stavu svého tekutého v plynný značnou část tepla upoutají;* i použito ovšem oněch, které již při nízké teplotě se odpařují *), a zároveň v neprůdušně uzavřených nádobách, z nichž pečlivě atmosféricky vzduch nebo plyny se vyvinující vyčerpáme pumpou; nebo použitím kapalin plyny ty pohlcujících.

Obor tento jako vlastní základ výroby ledu čilí Francouzové uvedli k výsledkům, a sice hlavně byli to J. Vallance (r. 1824), Hare (1830), kteří zásadu zředění vzduchu za pomoci kyseliny sírové a pumpy přivedli na cestu správnou a také již r. 1867 na Pařížské výstavě Ferdinand Carré uznání dosáhl.

Další pracovníci na poli tom byli hlavně Harrison (éther), Tellier (methyléther), Linde (čpavek), Osenbrück (čpavek), Pictet (siřičitá kyselina), Windhausen (kyselina sírová).

Z těchto uvádíme nejrozšířenější (více 200 kusů pracuje již ve světě) systém Lindeův ve stručném popise, nemohouce i ostatních velmi zajímavých a platných vynálezů pro obmezenosť místa se dotknouti.

První stroj Lindeův postaven v Mnichově v pivovaře veleznámého Gabr. Sedlmayera, u nás v Čechách první v pivovaře čilého a intelligentního Dra. Karla Urbana „u Hermanů“ v Praze.

Lindeův způsob spočívá v podstatě na tom, že bezvody tekutý ammoniak za nízké teploty v páry se mění, ku kteréž změně stavu svého potřebné množství poutané teploty ujímá svému sousedství (a použito ke tvoření ledu aneb k ochlazení roztoků solných). Stroj k tomu sloužící sestává v podstatě z *pumpy shušťovací* (dvoučinné, ssací a tlakové), v níž se páry ammoniakové shušťují, stlačují, shuštěné vetlačují v *chladič* seřízený ze spirálních rour, jež ve vodě dole vstupujíce a nahoře vystupujíce jsou ponořeny, aby tlakem shuštěné ammoniakové páry chladem vody *skapalněly a se schladily*, odkudž pak v *generator* (či nádoby ochlazovací) rovněž v rourách uvedeny, nabývají zde stavu prvotného, měníce se v páry, k čemuž potřebné množtví tepla ujímají ovšem prostředí svému, zde roztoku solnému. (Páry opět pumpou vyssáty a stlačeny prodělávají koloběh ustavičný.)

Chceme-li vyráběti umělý led, jest roztok takový na 10—15° pod nulou schlazený prostředkem, jímž voda v nádobách z plechu zrobených a v roztok ponořených zmrznouti musí. Má-li se zimotvorného účinku přímo ke schlazení sklepů použiti, čerpá se hluboko schlazený solný roztok do rour z kujného železa, jež umístěny jsou v pořadích pod klenutím aneb žebrovitě upevněny na něm. Vzduch sklepní se tak přímo ochlazuje výměnou teploty.

---

*) Každému zajisté znám jest velice chladivý pocit, když kůži svou potřem étherem, jenž rychle se odpařuje, ujímá potřebnou k tomu teplotu zde nám samým.

Následující tabulka znázorňuje nám bod varu a poutanou teplotu některých kapalin:

Kapalina	Bod varu °R	Poutaná teplota (jednotky tepelné)
voda	+ 80	536
lih. , ...	+ 63	214
sírouhlík	+ 37	83·5
éther.	+ 28	90
éther methylnatý	— 17	—
čpavek	— 32	234
kyselina siřičitá	— 8	94·5
kysličník uhličitý	— 63	—

Osenbrückův stroj jest v celku podobného zřízení a liší se výhodně hlavně jen zvláštní pumpu shušťovací a tvořičem ledu křišťálového *).

3. Sestrojeny jsou stroje *na základě rozpínání se* (expanse) *dříve stlačeného vzduchu;* neboť stlačení vzduchu způsobuje vývoj tepla tím většího, čím výše tlak stoupá a při náhlém uvolnění tlaku následující rozepjetí vzduchu v původní objem spojeno jest s poměrným klesnutím teploty.

Pakli jsme však schladili stlačený vzduch dříve, než roztaživosti vůli dáme (jako se stává u strojů ke chlazení mezi stlačováním vzduchu), tu tím hlouběji klesne teplota pod původní svou míru před stlačováním. (Teplota tlaku dle Meidingra stoupá [pakli ku př. byla původní 16° R.] takto: při tlaku atmosférním: 1, 2, 3, 4 jest teplota: 16° R., 68° R, 104° R., 131° R.)

Prvým, jenž vlastnosti stlačeného a pak uvolněného vzduchu ke zmrznutí vody použil, byl anglický přírodozpytec J. F. W. Herschel v letech 40tých, a pracovali pak na poli tomto dále mezi jinými: Smith, W. E. Newton, Moignot, Mignot a zejména Němec Frant. Windhausen.

V zimotvorných strojích děje se stlačení vzduchu obyčejně pouze pod tlakem 2½ atmosfér a pozorována vzbuzená teplota ve výšce 96° R. **). Tak oteplený vzduch žene se pevnou železnou hadicí, jež schlazuje se studenou vodou, přijímající teplotu tak asi, že stlačený vzduch na původní teplotu, ku př. 16° R. se sníží a tu uvolněný pod obyčejným vzdušním tlakem za rozpínání svého tolik tepla zase spotřebuje, že vykazuje 40—48° R. pod 0°.

Značné snížení teploty takto nastalé využitkuje se buď k bezprostřednímu schlazování místností aneb k výrobě ledu, jako při ostatních strojích. Nelze popříti, že vlastně způsob tento beze všech lučebnin a přírodě samé nejvíce se přibližuje. Celkem shledáme, že ke zdokonalení všech způsobů vůbec zbývá v budoucnosti ještě mnoho činiti, neboť dnes ještě jest výsledek skutečný od výpočtu theoretického značně vzdálen.

1 kg uhlí měl by dostačiti *k výrobě 100 kg ledu,* avšak *dodnes vyrobíme nejvýše 8 kg,* a tu zajisté bádavému duchu lidskému veliké a *vděčné* pole otevřeno!

III. Kvašení.

Schlazená mladina vydána jsouc účinku vzduchu jest svou podstatou, podobně jako ovocné šťávy (víno, mošt), beze všeho našeho přičinění schopnou *kvašení,* kterýmžto rozkladem změní vlastnosti své, rozštěpujíc se v nové zplodiny processem od pradávna technicky využitkovaným.

Egypťané, Řekové, Římané a jiní národové kulturního starověku znali se dobře v připravování nápojů kvašených, vína, piva, medoviny a j. v., a tudy lze za pravdu míti, že postihli ony zjevy provázející kvašení i změny povstalé, používajíce *sedliny* (ke dnu se sázející) nebo zšpinavělé *pěny* (na kvasící kapalině splývající) jako kvasidla (fermentu) ke kysání záhdělu moučného.

Výzkumy nejnovějšími shledáno, že kvasidla, ústrojniny podněcující onen rozklad, v přírodě se nalézají netoliko na hroznech a stopkách jejich, na listech a na koře vinných rév, ale že se vyskytují i na všech plodech rostlinných (na jahodách, malinách, angreštu, třešních, višních, švestkách) tím hojněji, čím více dozrávají a čím více v nich vzrůstá podíl cukru zkvasitelného — a tak snadno lze si vysvětliti stanoviště jejich na listech a květech různých rostlin a kořenech dužnatých (na bulvě buráku atd.), jedním slovem, že *všude v přírodě přítomny jsou.*

---

*) Viz popis stroje Linde-ova v „Pivovarských Listech" r. 1884 str. 349 neb Osenbruckova r. 1885 č. 4., jakož i v „Kvasu" č. 4. r. 1885.

**) Není vyloučena možnost, že teplota tlakem vystoupiti může až k rozžhavení železných shustičů do žáru bílého.

Nejvíce kvasnic nalézáme ve vzduchu nad vinicemi, sady, zahradami, nejméně nad močálovitými krajinami. Nejpádnější příklad rozšíření kvasidel ve vzduchu nalézáme v případě, že je nalézáme na povrchu těla včel vracejících se do úlů — jakož vždy v medu samém*).

Vysvětlíme si snadno tedy vzbuzení rozkladu tak zv. „samovolného" — účinkem vzduchu kvasidly znečistěného, a také i nedokonalosť průběhu jeho pro naše pivovarnické potřeby**) (jest nahodilý, nestejný, velice volný a od kvasidel ve vzduchu se nalézajících co do účinku závislý) a vysvětlíme si ovšem pak i snažení, dosíci pravidelnějšího kvašení.

Sedlina neb drozdí povstalé co vedlejší zplodina takového přirozeného kvašení použita k zákvasu druhému (po seznání zvýšeného účinku) — zavedla pravidelnější výkon, až asi postupem pěstování vyvinuly se dnešní kvasnice (droždí) pivní odrůdy na *spodní* neb *vrchní kvašení.* Rozdíl těchto odrůd pivního droždí spočívá v průběhu a ve spojeném s tím vylučování nově povstalého droždí — při vrchním kvašení za čilého rozkladu (za vyšší teploty) a tedy bohatě se vyvinujícího kysličníku uhličitého proud jeho vynáší kvasnice k povrchu — při spodním — za mírného, pozvolnějšího rozkladu (za nižší teploty) umožněno kvasnicím ke dnu nádoby klesati (se sázeti). Zplodiny kvašení jsou tytéž (ač ovšem ne vždy v témž poměru), i rozštěpuje se cukr v mladině obsažený do jisté míry hlavně v líh, kysličník uhličitý a něco vedlejších sloučenin ústrojných (kyselin jantarové, octové, mléčné, glycerinu) vedlé nově se vyvinuvšího droždí, a sice *průměrně* povstává (dle Pasteura) ze 100 č. (dle váhy) cukru (glykosy), 46·16 č. alkoholu, 44·15 č. kysličníku uhličitého, 4·10 č. glycerinu a jantarové kyseliny a 1·55 č. kvasnic.

K dosažení úkolu potřeba nám v pivovarství

a) místnosti správně temperované a schopné k udržení správného průběhu (kvasírny a sklepy);

b) na určitý stupeň schlazené a čisté mladiny;

c) dávky zdravého a dobrého kvasidla (kvasnic [droždí] pivních).

Dříve však, než k vypsání tomuto přikročíme, seznámíme se pokud třeba s theorií kvašení, dnes dostoupivší přičiněním a neúmorným úsilím předních učenců světových k uspokojivému (ač ne konečnému) objasnění***).

Theorie kvašení.

„Kvašení piva jest fysiologicky pochod; průmysl sám jest věcně identický *s pěstováním kvasnic*, jen že tato kultivovaná, rostlinná ústrojnina (kvasnice) místo své ve vyrobě piva zaujímá sice jako vedlejší zplodina, ale jako vysoce důležitá rozhodně zasahuje v nepřetržitý průběh†).

---

*) Původním nalezištěm poznamenává Dr. Hansen půdu jmenovitě sadů, zahrad, vinic, ve které též *přezimují* (ve *vzduchu* v zimním čase i na počátku jara kvasidel nepostihl) a do které snadno přicházejí buď mrvou, hmyzem, vzduchem, srážkami vodními neb opadávajícími v jeseni plody a lupeny rostlinstva.

**) Belgičané holdují posud kvašení, abychom řekli původnímu k výrobě svých piv lambiku a marse — representující nápoj zvláštní příchuti (pro nás zajisté nepříjemné), kalný a neúhledný. — Kvašení takové ovšem trvá i několik měsíců — velmi zvolna. — Schlazená mladina (na 8—10° R.) plní se do sudů a ponechá se účinku vzduchu — a za čas účinek těch různých kvasidel zjeví s v pěnce, jež ze špuntovnice sudů vystoupí. Podobně i Danziger *Joppenbier* bez přidání droždí se zkvasiti nechá.

***) Náš genialní Poupé (r. 1794) v úvodu své práce vložil (z Hermbstädta) následující větu: „O zjevech kvašení tak pojednati, aby vše jasným a jistým bylo, nepodařilo se dosud nikomu, tím více však náhledů vzniklo, ač z nich žádný cíle nedosáhl." Slova ta případná částečně platí i dnes, ač rozdíl bádání a výsledků ani v poměru žádném klásti se nemůže, a jsou to teprve leta 30tá, kdy snaha učenců hlavně *Cagniard de Latoura*, Schwanna, Kutzinga, Turpina, Mitscherlicha atd. uvedla výzkumy na cestu dnešní — podporována jsouc pokrokem lučby a přístroji drobnohlednými.

†) Podobně ku př. jako v hedbávnictví, ač housenka jest jen prostředkem k výrobě hedbáví, přece k pěstování a vychování jejímu *hlavní* zřetel obrátiti musíme.

Vyroba piva jest závislou od životního processu kvasnic (lihových). Činná součásť základná výroby piva jest určitá odrůda líhových kvasnic."

Uvedl jsem slova Dra. Lintnera, jež vyplývají z náuky geniálního Pasteura.

Pasteur vzdor všem útokům se strany prvních vědátorů (Liebiga, Berthellota, Nägeliho a j. v.) setrval na své theorii kvašení, nesčíslnými hlubokými zkouškami zbudované — jak ji prvně následovně podal:

„Lučební akt kvašení jest podstatně fenomén, stojící ve spojení s vitální (životní) činností a počínající a končící s ní. Domnívám se, že nelze si pomysliti kvašení bez současné organisace vývoje a rozmnožení buněk kvasničných, aneb dalšího života již utvořených.“

Tvoření se alkoholu a kysličníku uhličitého rozštěpením cukru, tedy líhové kvašení jest *pochodem lučebním, spojeným s činností životní různých buněk*, a nastane v tom okamžiku, jakmile buňky přestanou látky potravné přijetím volného kyslíku spalovati a *počnou na útraty látky kyslík chovající* (zde cukr) *svůj život vésti. Kvašení jest důsledek života bez kyslíku,* neboť odejmutím kyslíku cukru při kvašení líhovém stav rovnováhy se poruší, cukr roztěpí se v líh (alkohol) a kysličník uhličitý (vedlé něco málo glycerinu a jantarové kyseliny *]).

Kvašení jest tedy se vzrůstem kvasnic spojeno.

Kvašení jest chemicko-fysiologický pochod **)

Chci skončiti vyklad kvašení s uvedením výměru prof. Karla z Nägeli-ho, jejž r. 1879 ve svém vysoce pozoruhodném díle „Theorie der Gährung“ uveřejnil, jakožto protivu theorie Pasteurovy, rozkladné Liebigovy a Traubovy fermentační a naznačil, že rozpor náhledů dodnes platně rozřešen není. Nägeli praví ve své fysicko-molekulárné *theorii:*

„Atomy, skupiny atomové a molekuly sloučenin, z nichž se skládá živoucí plasma kvasidla (fermentu), **trvají v pohybu určitém, jejž mohou přenésti na hmotu (materiál) způsobilou ke kvašení, tím poruší se rovnováha panující v molekulách kvasiva,** *ony se rozpadnou (seskupí) v nové sloučeniny (zplodiny kvašení), kdežto při tom plasma kvasidla lučebně nezměněno zůstává.“* —

Přestáváme na uvedení vyměru tohoto; nemožno nám rozbírati šíře všechny náhledy ostatní o záhadnych úkazech kvašení, poskytující pole *nezměrné* bádání lidskému, a přicházíme k pravdě dnes *jasné*, že *všude, kde cukr se rozštěpuje*, dle rovnice líhového kvašení *přítomny býti musí houby kvasné*, jejichž vlastnosti, vývoj i *pěstování* naši plnou mysl zajímati musí tím spíše a tím více, kdy dnes společným úsilím theorie a praxe dočkala se toho znamenitého výsledku pro pivovarství (po znamenitých pracích Pasteura, Kocha atd.), že výtečný Em. Chr. Hansen (nám již dobře známý) z jediné zdravé a správné buňky kvasničné vypěstoval všechno potřebné droždí pro velký vzorný pivovar Jacobsenův v Carlsbergu, vyzískav pro závod tento výtečně řízený zavedení kvašení znamenitého — a piv nad jiné jasných a *trvanlivých****)!*

Snahy další o vhodnou úpravu mladiny (o její složení), o vhodné okolnosti potřebné k vývoji (teplota, soustava spilek a p.) o udržování a nápravě kvasnic jsou již dnes korunovány výsledky vší chvály a uznání hodnými.

---

*) Nazývá se též pochod ten proto *odkysličovacím* či redukčním; kvasnice ubírajíce molekulám cukru kyslík, vnitřní rovnováhu molekul těch porušují a rozpadnutí jejich na molekuly sloučenin jednodušších způsobují.

**) Mezi výtečnými vzdělavateli a ostrovtipnými badateli kvasnic, bakterií atd. v novějším čase chceme připomenouti zejména Kocha, Hoppe-Seylera, Schützenbergra, de Baryho, Prazmovského, Cohna, Adolfa Meyera, Oscara Brefelda, Traubeho atd. Poznání poměrů průběhu kvašení jest pro průmysl zymotechnický dalekosáhlé důležitosti, neb nám pak možno příznivé okolnosti a požadavky zdárného vývoje kvasnic zaříditi.

***) Měl jsem příležitosť kvašení a výsledek jeho v Carlsbergu posouditi a mohu jen podotknouti, že zůstavilo v nás sládcích návštěvu tam konavších obdiv neobmezený a úchvatný. — Nesmím ovšem opomenouti, abych zmínil se, že ke všemu též napomáhala vzorně zařízená spilka, jakéhož sestavení bychom u nás marně hledali. — (Viz o tom později.)

Kvasnice pivní náležejí k rostlinám tajnosnubným, a M. Rees zahrnul kvasnice lihové v samostatný rod *Sacchyromyces*, čeledi hub.

Kvasnice jsou buňky různého tvaru a velikosti; nejčastěji jsou oválného (vejčitého) neb i kulovitého tvaru vedlé forem válcovitých a končitých — kteréž vzory ovšem spojeny jsou velikým počtem přechodních tvarů.

Bunice pivné houby jsou velikosti 8 až 10 mikromilimetrů průměru — (ač přicházejí i menší, 5 až 6 mikromilimetrů).

Pivná houba vyvinuje se zdárně pouze *za přístupu vzduchu* (volného kyslíku) *ze určité teploty* (od 6·4° R. až 28° R.) *) a ovšem náležitého roztoku potravných látek.

Kvasnice musí míti s dostatek potravné látky, a sice ústrojné (obsahující dusík, vodík, kyslík a uhlík) i neústrojné (minerální) ve formě záživné (assimilační), neboť jen takové, jež difluse schopny jsou, platně k vývinu přispívají, jako z dusíkatých součástek mladiny — peptony a ještě více amidy a zbylý diastás kvasnice přijímají —, dále důležitosti veliké jsou fosforečnany najmě draselnaté.

Koncentrace kvasiva — zde mladiny — do jisté míry obmezena býti musí a nemá přesahovati hutnoty 35° saccharometrických.

Důležitosť přístupu čistého vzduchu jest patrna ve svých výsledcích (živé kvasnice absorbují volný kyslík; pravíme: kvasnice dýchají).

Pasteur poukázal k příznivému účinku kyslíku volného na vývin a rozmnožení buněk kvasnicových. Větraná mladina (jež obohacena byla s dostatek kyslíkem) živým vzrůstem a správným vývinem buněk vyniká.

V praxi dnes již z této věci s výhodou se těží. (Viz o připouštění mladiny mezi kvašením **]).

Na škodu a zkázu jsou v první řadě kyseliny, jež nejen vývin buněk ale i tím průběh a výsledek kvašení poškozují a ohrožují. Škodlivy jsou sírová, solná (chlorovodíková) a dusičná. Mléčná, přichází-li ve větším množství, škodí, v menším však zrovna příznivě účinkuje, avšak za to octová, propionová a mravenčí a zvláště pak máselná a kapronová již v množství nejvýše skrovném usmrcují houbu kvasnou a zarážejí kvašení ***).

Pro nás má ovšem účinek zvýšené kyselosti mladiny vůbec a mléčné zvláště již i v jiných pochodech (sladování a vaření) důležitost; zvláště pak účinek zvýšeného množství kyseliny mléčné při kvašení nutí nás ke zvýšené pozornosti, aby zamezilo se vše, co kyselosť mladiny může způsobovati a zvyšovati.

Antiseptické látky, jako arsenová, karbolová, salycilová kyselina v nepatrném množství neškodí, poslední zadržuje kvasení a zejména bakterie umrtvuje spíše než kvasnice, rovněž sírovodík a sírouhlík jen ve větším množství škodlivým se býti jeví, kyselina siřičitá účinně zasahuje, a to zejména proti bakteriím, koncentrovaný alkohol co jed (dle Brefelda dostačí 12 % k zaražení vzrůstu, 14 % kvašení vůbec). Mnohé soli těžkých kovů (mědě, olova, rtuti) usmrcují houbu a zamezují kvašení.

Dále náleží *ke škodlivým účinkům teplota příliš nízká, i příliš vysoká.* Dle Liebiga stačí teplota 48° R., by kvasnice schopnosť kvašení ztratily, dle Me-

---

*) Kvasnice pod bodem mrazu a často již za 0 až + 2·5° R. obmezují se na minimální činnost.

**) Víme z velké praxe, že dokonce nedostatečné nasycení mladiny kyslíkem v zápětí má výsledek kvašení pochybný. Piva kalná a tvrdošíjně takovými zůstávající nejlepším jsou dokladem potřeby řádného větrání mladiny vůbec. (Viz o chlazení za prudké zimy.)

***) Z Maerkerových pozorování vyjímáme, že ve kvasící melasse již 0·5 % octové kyseliny počalo kvašení rušiti, však již 0·2 % mravenčí, propionové 0·1 %, máselné již jen 0·05 % a kapronové jen sledy k stejnému účinku dostačily. Za to 0·5 % mléčné účinkovalo k rozmnožení kvasnic příznivě, 1 % neškodilo, až 3·5 % rozmnožování kvasnic docela zamezilo. (Kyselina máselná v pivovarství by povstati a ovšem i zle osvědčiti se mohla.)

lense zadržuje se kvašení již při 36° R., při 56—60° R. kvasná houba se usmrcuje*).

Odnímání vody neb přivádění jí, když velmi rychle se děje, náleží rovněž ke zjevům škodlivým. Příliš sehnaný roztok cukernatý i příliš zředěný vykazuje proto kvašení neúplné; v prvém případě účinkuje roztok rovně rychlému odnímání vody.

Když kvasnice *delší* čas ve vodě udržovány jsou, nastalou výměnou, jak jsme již se zmínili, poškozuje se kvašební činnost, a sice tím více, čím jest voda teplejší.

Splodiny kvašení.

Víme již, že splodiny rozkladu kvašením vzbuzeného jsou *alkohol, kysličník uhličitý, glycerin* (2·5—3·6 č. ze 100 č. cukru), *jantarová kyselina* (0·5—0·7 č.), *octová kyselina* (jež vždy přichází), *mléčná* (která provází celou naši práci) a konečně v skrovném množství a ne jeho pravidelné součástky *různé alkoholy* (propylový, butylovy a amylový). Vedlejší splodinou jest zvýšené množství *kvasnic.*

Kvasnice se pochodem kvašení rozmnožují; závisí pak množství jich hlavně na kvašební mocnosti kvasnic samych a na složení kvasiva.

Teplota při kvašení se uvolňuje, jakožto rozdíl chemického napjetí cukru a splodin, jež povstávají.

Alkohol, líh (ethylový C_2H_6O) náleží k jednoatomovým alkoholům a bezvodý jest bezbarvá, řídká kapalina příjemné vůně a palčivé chuti, na ústrojí živočišné účinkuje jakožto jed; v lihových nápojích (pivě, víně, kořalce) vždy vodou zředěn účinkuje opojně. Hutnota alkoholu při 3·2° R. jest 0·8095, vře při 62·3° R., při — 80° R. ještě neztuhne.

V pivě kolísá množství alkoholu mezi 2, 5 až 8 %, ve víně mezi 7 až 24 %, v obyčejné kořalce mezi 20—30 %.

Kysličník uhličitý jest plyn bezbarvý, příchuti a vůně slabě kyselé, občerstvující a težší o polovic vzduchu. — Jakožto součástka vzduchu atmosférického (0·04 % dle prostoru) a co zplodina při každém okysličení organických látek (poněvadž uhlík obsahujících) jest všeobecně známým. Tak se tvoří při spalování organických látek, při hnití, trouchnivění, kvašení, klíčení semen, při dýchání. Rostlinám slouží za potravu. Živočišstvo v plynu tom se udusí; z počátku jeví opilost, závrat, bolení hlavy a zpitomělost.

Pro nás důležitou vlastností jest schopnost piva, kysličník uhličitý pohlcovati a *co vysoce cennou součást udržovati.* Již voda (1 objem) pohltí při 0° (a 760 *mm* barometr. tlaku) 1·7967 objemů kysl. uhličitého, stoupáním teploty ztrácí vlastnosti pohlcování a tak při 12° R. absorbuje pouze 1·002 objemů**).

Dle Bunsena pohltí *1 objem vody*

při 0° R. = 1·79 objemů kysličníku uhličitého
„ 8° „ = 1·18 „ „ „
„ 12° „ = 1·00 „ „ „
„ 16° „ = 0·90 „ „ „

Líh vlastnost tuto značně větší vykazuje, i pohltí *1 objem lihu*

při 0° R. = 4·33 objemů kysličníku uhličitého
„ 8° „ = 3·50 „ „ „
„ 16° „ = ještě 3 „ „ „

a smíšenina vody s lihem ovšem vykazuje vnímavost větší než pouhá voda.

---

*) Wiesner dokázal, že velmi pozvolným zahříváním usušené kvasnice ani při 80° R. se neusmrtí. Snížení teploty snesou kvasnice veliké, aniž se usmrtí. (Bert se tak přesvědčil i za teploty — 91° R.)

**) Příjemnost nápojů kysličník uhličitý hojně obsahujících rozšířila jich pití po celém světě. Příroda sama poskytuje hojnost pramenů kyselek, jež co léčivé nabyly významu blahodárného.

Totéž platí o pivě a každý sládek snaží se bohatostí kysl. uhličitým zvlášť svůj výrobek vyznamenati, aby za význačné pěny pivo i vnitřním bohatstvím příjemného a užitečné účinkujícího plynu vynikalo v každém ohledu.

Je-li případně (jak z četných rozborů vysvítá) obsah kysličníku uhličitého v pivě (při 12° R.) 0·389—0·391 %, odpovídají tyto číslice více než 2 objemům kysličníku uhličitého na 1 objem piva.

Kysličník uhličitý tlakem 36 atmosfér při teplotě 0° R. zkapalní (při — 56° R. ztuhne), i používá se kapalného kysličníku dnes při tlakostrojích pivních na místě vzduchu s nemalou výhodou.

Glycerin jest bezbarvá kapalina, hutnoty syrobu a sladké příchuti. Ve vodě a v líhu se rozpouští, v étheru nikoli. Hutnota jeho jest (při 12° R.) 1·25. Glycerin vyskytuje se ovšem v skrovném množství co splodina kvašení. Porušení piva glycerinem uměle vyrobeným *) v úmyslu, aby pivo „pilejším" se učinilo, lze lučebným rozborem dokázati, poněvadž glycerinu přirozenou cestou povstalého málokdy jest více než 0·3 % a přísadu tudíž poněkud větší dobře rozpoznati možno.

Dle E. Borgmanna kolísá množství glycerinu *v pivě* jen málo a shledal (odpovídá mezím naznačeným) v maximum na *100 č. lihu* 5·497 č. glycerinu
minimum „ „ „ 4·140 „ „

Jantarová kyselina z roztoku vodného vyhraní se v rombických hranolech, skvěle bílých a se lesknoucích, jež v 25 č. studené a 3 č. teplé vodě se rozpouštějí.

Čím mohou býti kvasnice znečištěny?

Podobně jako jsme shledali při kvašení líhovém (zde pivním) účinné nízké organismy čeledi saccharomyces, tak pozorováno také, že při samovolných rozkladech ústrojných látek nízké organismy jiným čeledím přináležející vždy tyto processy provázejí (plísně, mikrokokky, bakterie, bacilly) **).

V pivovarství začasté se vyskytnou různé druhy nalézajíce půdu vděčnou, zejména za příznivých okolností, na př. za špatné, nedostatečné ventilace místností, zanedbalé práce, zanedbání čistoty; tu zapyří se materiál pivovarnický, zdi místností, atd. povlaky plísně zelené, černé, šedivé i červené, pak slizu z nejmenších organismů sestávajícího — a snadno pak tito nekalí provázeči mohou přenésti zhoubnou činnosť svou na výsledek práce ***).

Též některé druhy saccharomyces (jako pastorianus, ellipsoideus) podstatně ohrožují hodnotu vlastního rodu a zahrnuty jsou pod jmenem *divoké* houby.

Bakterie jsou nepřátelé sladovnické práce, ač mnohé z nich v nepatrném podílu vždy provázejí pochod kvašení a tudíž i kvasnice naše. (S čistým [bez *cizích* fermentů] Carlsbergským droždím docíleno *pozměnění chutě piva;* příčinu toho v *čistotě* droždí hledati musíme.)

Pasteur zahrnul naše bakterie †) pode jmenem fermenty (kvasidla) nemocí piva, any v mladině naší a v pivě zavésti mohou různé zvláštní, a sice povždy škodlivé: kvašení mléčné, kyselé (octové) i hnilobné.

---

*) Glycerin jest vedlejší splodinou při výrobě mýdla z tuků živočišných. Tuk jest smíšenina více chemických sloučenin (triglyceridů), z nichž účinkem zásad utvoří se sloučeniny tukových kyselin s nimi; sůl tuková či *mýdlo* a co vedlejší a cenná splodina glycerin. Mnozí nazývají též glycerin dle původu a dle sladké chutě jeho *tukosladinou.* Glycerin nalézá upotřebení v medicině, při voňavkářství, v barvířství atd.

**) Mnohé odrůdy v přírodě se vyskytují jako parasiti (cizopasníci).

***) Slad, pivo, plísní postiženy, přijímají chuť plesnivou, nepříjemnou.

†) Hnití ústrojných látek provázeno za vývinu smrdutých plynů účinkem a vývinem kvasinek. Jakožto kontagie a miasmy jsou sprostředkovatelé a provázeči nejnebezpečnějších nemocí člověka. (Viz pojednání Dra. Karla Chodounského Theorie infekční v I. díle „Odborné pathologie a therapie" a prof. Dra. J. Hlavy v „Časopisu lékařů českých.")

Mléčné kvasidlo nejpřízniněji se vyvinuje za vyšší teploty až do 40° R. a splodina jeho, *mléčná kyselina,* jest ve skrovňoučkém množství součástkou piva (tvoření se její poznali jsme již od samého počátku práce naší). Větší množství ovšem poškozuje hodnotu droždí a tím i výrobku. Belgické pivo faro a lambik samovolným kvašením vyrobené, bohaté na kyselinu mléčnou, jest ovšem bez čistoty a povždy chuti ostré a osoblivé, pro nás velmi nepříjemné.

Octové kvasidlo zavdává podnět ke kysání octovému.

Máselné kvasidlo jest velmi nebezpečný host (zejména na chladnici), ježto splodina jeho škodlivě na kvašení působí a vysoce nepříjemnou chuť pivu dodává a tím hůře spečetí osud piva, když ve spojení s manitovým či *slizným kvasidlem* (malinkým kvasidlem kulovitým, průměru 0·0012—0·0014 mikromil.) našemu zraku a čichu prozradí se co *letinka* mladiny na chladnicích (mladinka „zliškovatí", zčervená „cihlovitě" za vývinu smrdutých, nepříjemně zapáchajících plynů).

Hnilobné kvasidlo *) náleží rovněž mezi malounké ale zhoubné organismy. Vedlé cizích organismů bývá droždí znečistěno strženými součástkami kalů, vyloučenou pryskyřicí chmelovou atd.

O zařízení kvasírny (spilky).

Jako všude tak zejména při založení kvasírny (a sklepů) dbáti jest toho, aby dala se udržovati čistota místnosti a tedy i vzduchu a zároveň potřebný chlad.

Kvasírna (a sklepy) jsou místnosti klenuté s dlažbou nepropustnou, pevnou (nejlépe z dlažic žulových nebo i z hliněných, silně vypálených) a beze všech skulin. Spáry tudíž musí velmi dobrým cementem býti vyplněny, jinak by byly útočistěm splašků a odpadků rychle se kazících, zahnívajících a tedy vzduch sklepní nebezpečně otravujících. Vedlé řádně zřízené ventilace jest řádná dokonalá dlažba sklepů nevyhnutelnou v řádném sklepním hospodářství.

Zdi z dobrého trvanlivého kamene neb z cihel dobře vypálených nechť jsou cementovou maltou ovrženy a dobře vyhlazeny, anebo, mají-li zůstati holé, nechť všechny spáry cementem dobře jsou vymazány **).

Odvody v podlaze sklonu důkladného končí v kanál, uzavřený samočinnou uzavírkou, kteráž osvědčuje se dobře i v té příčině, že zabraňuje i odtékání studeného vzduchu.

Kantnyře, t. j. podstavce, na nichž kádě kvasné (nebo sudy) se ukládají, nejlepší jsou ze železa (koleje železničné, traverse atd.), jež spočívají na podstavcích vyzděných (a ovšem omítnutých a ohlazených). Jsou-li líhy kantnýřů ze dřeva, nejlépe pak učiníme, když je natřeme (čerstvě hašeným) vápenným mlékem, kterýž nátěr dobře „zaschnuv" osvědčí houževnatosť oproti oslizovatění a zplesnivění. Vůbec všechny dřevěné součásti: dvéře, dna sudů, kádí atd. podobně uchováme v čistotě lepší, i doporučuje se, aby tento jednoduchý způsob uchování vždy občas se opakoval, za předběžného řádného vymytí.

Spilka (sklep) má „dýchati" čistotou lesklou; vzduch čistý je zde jednou z hlavních podmínek zdárné práce; rozhodujeť o udržení droždí a o zvýšení stálosti, trvanlivosti piva, za stejných jinak okolností, ovšem hodnota místností sklepních.

---

*) Promluvili jsme již o látkách kvašení obmezujících a zamezujících. Hnití umírňuje neb zabraňuje hlavně líh, sůl kuchyňská, kyselina solná, kamenec, chroman draselnatý, mnohé soli kovů, tříslovina, karbolová kyselina, kreosot, salycilová kys., arsenová kys., kyanovodík, vápenná voda a thymol. Vysušení a zamezení přístupu vzduchu rovněž prostředek proti hnití.

**) Zdi tyto se v čas potřeby a možnosti *čistě* vydrhnou, i poslouží k tomu výborně přenosné železné lešení.

V Carlbergském pivovaře několikráte již uvedeném nalézáme opět vzor spilek — zde jest možno, výsledek práce znamenitého Hansena: bezvadné droždí, udržeti, a věru, kdo vkročil v ty jasné, velkolepé místnosti, nezapomene dojmu nikdy více a pivovarník každý za porovnání s našimi obyčejnými sklepy dozná pocitu svrchovaně deprimujícího.

Veškeré zdi a zevnější stěny kádí, natřeny bílou *barvou emailovou* *), lesknou se jako by z mramoru vytesány byly — nikdež nezarazí pozorovatele nejmenší poskvrnka (tu nucen pracovník ihned vyhladiti, neb by v tom všeobecném jase rušila *stonásobně)* a kvasící pivo v tom bezvadném čistém vzduchu, jejž stroj zimotvorný posýlá k občerstvení, libuje si v práci nad jiné výtečné.

Kádě kvasné v Carlsbergu (vedlé dřevěných) jsou z velké části z břidlicových ploten sestaveny a jest to rozhodně lepší materiál než dřevo, jež dosud nám všeobecně bohužel vévodí ve spilce i ve sklepě, pokud se týče kádí a sudů. Kádě dřevěné jsou tvaru kuželovitého (nahoře ovšem nepatrně súženého) velikosti 10—30 *hl* obsahu pro mladinu. Ponechává se mimo to $^1/_5$ více co prostor volný nad kvasícím pivem (potřebný, když plovák ssázíme, vstoupá pivní hladina). Nejlepší jsou z dubového dřeva, pak z modřínového. (Po době 8—12tileté vypoví však dřevo již službu svou co pivovarnický materiál.)

Drobnosti, potřebné kadečky slévací, do nichž se svádí pivo vykvašené, zralé k čerpadlu, dvouušáky, hrodky (šaflíky vůbec), vany na uchování vářečných atd. dnes zavádíme ze železa na prospěch práce — neb železo, jak víme, připouští snáze udržení zevrubné čistoty, kterou u zvýšené míře při kvašení zachovávati musíme, vědouce, že pivo obzvláště náchylno jest působení vzduchu znečistěného i nádob nedbale hleděných **).

Kádě ve spilce se po každém upotřebení vymyjí důkladně kartáčem štětinovým a za důstatku vody — a vždy opět před novým plněním. Když déle neplněny zůstávají, dobře poslouží vytření vápenným mlékem nebo roztokem louhu, na to však zvláště bedlivé vymytí vodou. Nedoporučuje se, tento vápenny nátěr nechati po delší dobu (t. j. zaschnouti) netknutý, nebo stává se, že zatuchlá místa pak z vápna nedobře vymytá, pivem však rozpuštěná, ztuchlosť přenesla na pivo.

Spilka obyčejně umístěna s výhodou pod chladnicemi a ovšem výtečně, když možno pak (kde poloha příhodná tomu dovoluje) sklepy pod spilku založiti. Ušetří se tu mnoho práce, neboť mladina sama zde ztéká do kádí, pivo zralé pak po hlavním kvašení opět stahovati možno beze všeho obtížného čerpání přímo do sudů ve skladných sklepích rozestavených.

Takovou spilku mající lednici nad klenutím dle vynálezce jmenujeme *Brainardovým*, či spilku „se svrchními lednicemi".

Různosti v soustavě lednic jsme se již dotkli; máme pak vždy věnovati velikosti lednic (obyčejně $^1/_4$ sklepních prostorů) vyšší pozornosť, bychom vyzískali možnosť udržovati místnosti dle potřeby v žádoucí teplotě. (Zimotvorné stroje zde přání našemu úplně vyhověti dovedou.)

Spilka i sklepy musí opatřeny býti všemožnou ochranou proti účinkům zevnější teploty a tudíž podzemní či skalní (ve skále vytesané) vydatným pláštěm vrstvy země výhodně vynikají. — Veškeré zdivo provádí se dutě (prostory

---

*) V Kodani vyrábí firma F. E. Kühle. Sklad u nás E. Wechtl ve Vídni I. Helferstorferstrasse.

**) Následek jest citelný, nebo pivo buď zatuchlou, ztuchlou, plesnivou a vůbec *nečistou* tak zvanou *„sklepní"* chutí obdařeno (a ovšem někdy i zákalem) stává se neprodejným, a jak lehce se tak přihodí! Uvádím jen, že ku př. v Hořicích, když jsem nastoupil, byly lednice od sklepa dobře zdělanou pokrývkou slámovou odděleny. Když sláma počala zahnívati, nejblíže ležící sudy přijaly chuť odpornou, a tak třeba si *všeho* dobře všimnouti, co by jen poněkud k znečištění místnosti, nádob přispěti mohlo.

vzduchovými) jakož i případně isolačními vrstvami (nad klenutí škváry, popelem) napomáháme.

Obnova čistého vzduchu neb ochlazování jeho děje se buď umělým způsobem (za pomocí strojů, ventilátorů, exhaustorů), aneb jednoduše na přirozené cestě využitkováním zákonů fysikálných, t. j. *rozdílů teplot vzduchu vnitřního a zevnějšího a panujících pohybů atmosféry* *).

Jak důležitou jest obnova vzduchu, toho již při sladování jsme se dotkli (dle Pedersena vyvinuje se při klíčení rušivého kysličníku uhličitého na 1 m^2 plochy v hodině 60 litrů) a tu ve spilce (dvacetkrát méně při mírném kvašení ve sklepích skladných) u zvýšené míře processem kvašení se tvoří (na 1 m^2 na 100 *l* kysl. uhličitého počítaje na 5 m^2 plochy 30 *hl* kvasícího piva) a vedlé toho ovšem i jiné škodlivé plyny a miasmy vzduch sklepní znečisťují na úkor processů pivovarních.

Abychom větrání zúplna v rukou měli, musí vedlé oken zařízena býti řada ventilačních otvorů ku připouštění vzduchu ve výši okraje kádí a druhá nad dlažbou sklepní, odváděcí pak otvory zkaženého, znečistěného vzduchu opět řada nade dlažbou a řada pod klenutím (neb stropem). Poslední oboje otvory ústí v odváděcí kanál větrací, jenž vybíhá nad střechou; jest pak opatřen výtok nejlépe kloboučkem chránicím, na př. Wolpertovým, jímž účinek ssací každého větru (jakéhokoliv směru) výtečně zvyšuje výměnu či odtok vnitřního vzduchu. Všechny otvory ventilační opatřeny *jsou uzavírkou*, aby vždy *jen potřebné a v patřičný čas daly se otvírati* **).

Především musíme povážiti, že vzduch (zejména ve spilce) obtížen jest kysličníkem uhličitým, a musíme tudíž výměnu vzduchu zaříditi podlé jakkosti t. j. teploty a tedy podlé rozdílu *tíže* atmosférického vzduchu proti vnitřnímu; zkrátka: vpouštění a vypouštění upraviti jest dle počasí panujícího, i máme způsob větrání 1) za zimní, 2) za jarní a podzimní a 3) za letní doby.

1) *V zimě*, kdy vzduch atmosférický studenější než — 3° R., jest i těžší než vzduch spilkový, byť i tento asi 2 % kysl. uhličitého nasycen byl, a tu necháme studený *zevnější* vzduch otvory ventilačními *nad dlažbou* se nacházejícími vcházeti; studený vzduch *vniká* do spilky, *zvedá* zde vzduch ku př. 3° R. teplý a kysl. uhličitým nasycený a nutí jej *otvory pod klenutím (neb stropem) a větracím kanálem v prostor volný unikati.* (Připomenouti musíme ovšem, že musíme hleděti stupeň teploty potřebný a příhodný ve spilce zachovati — a kdyby teplota vzduchu atmosférického klesala víc a více pod — 3° R., jen *občasně* ventilaci v pochod uvedeme.)

2) *V podzimní a jarní čas nejkrajnějšího období,* t. j. za přechodu ze zimního a tedy teploty — 2° R. až + 4° R. jest vzduch atmosférický již nespolehlivou silou ventilační (byť i v tíži rozdílu valného nebylo), i musíme zkažený a kysličníkem uhličitým nasycený vzduch (jenž u spodu se hlavně shromažďuje) *spodními otvory nad dlažbou* se nacházející odváděti a všechno podporování lepšího tahu, t. j. oteplení odcházejícího vzduchu a vysazení ssacímu účinku větrů aneb postavením exhaustoru v plný běh uvésti ***).

*) Obnova vzduchu skrovnou měrou děje se ovšem i zdivem, t. j. jeho prostupností a různí se mocnosť této obnovy dle obsahu dutin či porosní vlastnosti materiálu. Nátěr olejové barvy umírňuje a vodního skla dokonale zamezuje propustnosť zdiva.

**) Rozměry otvorů řídí se počtem jich a velikostí plochy sklepné. Obyčejně nalézáme k odvodu vzduchu zkaženého společný průtah s otvorem nad dlažbou a s druhým na nejvyšším místě (pod klenutím); na přívod buď nad dlažbou, neb druhý přímo pomocí oken a třetí do lednice (a z lednice).

***) Zahřívání možno pořídíti bezprostřední, když kanál vedeme v pícku, v níž se mírným ohněm pod rourou kanálu udržovaným vzbudí oteplení, aneb pořídí se odvod jeho komínem pece neb ohniště některého či zvlášť za tím účelem vloženého u prostřed kanálu. Odvod nucený vyzískáme i pořízením pece, k níž jedině vzduch sklepní se přivádí (popelník i otvor pece přesně přiléhajícími dvířky opatřeny jsou). Potřebný k spálení vzduch bere pec přímo ze sklepa, čím výměna žádoucí se spůsobuje.

Vzduch zevnější necháme vnikati otvory *ve výši kraje kádě* se nalézajícími (a tedy případně okny spilky).

3) Když je vzduch atmosféricky nad $+4^0$ R. teplý, musí ovšem dříve *býti schlazen* — i vpouští se do lednice, odkud (asi ve výši kraje kádí) vplývá do spilky a zkažený, nad dlažbou shromážděný spodními otvory ventilačními v kanál odváděcí vtlačuje. I tenkráte zahřátí a tedy řídnutí vzduchu při pochodu tímto kanálem usnadňuje odchod jeho, ježto lépe podléhá ssacímu účinku větrů. Vůbec v letní či lépe teplejší době třeba pamatovati, by odchod zkaženého vzduchu ohřátím se usnadnil aneb exhaustorem podporován byl.

Při větrání ovšem musíme na zřeteli míti vždy potřebu a vhodnosť, bychom (zejména v létě) *zbytečně* na útraty zásoby ledové nehřešili *).

Co se potřebné velikosti spilek dotýče, pořizuje se k poměru výroby a snadno lze ji vypočísti dle určené velikosti kádí a doby hlavního kvašení. Výška pak oblíbena jest nejméně 4metrová (počítáno do výše klenutí).

Spílání mladiny.

Když mladina náležitou dobu na chladnicích poležela, stahujeme — *„spíláme“* — ji do kádí v kvasírně rozestavených pečujíce, by kaly ssazené pokud možná netknuty zůstaly t. j. aby se nebraly s sebou a tak neznečistily jakosť mladiny a droždí.

Plnění kádí pořídíme střídavě, t. j. přesazujeme troubel pryžový (s pivovodem spojený), jímž mladina protéká, s kádě do kádě, aby různě ležící vrstvy mladiny stejnoměrně rozděleny byly, což zejména v zimním čase již i proto důležito, aby se teplota vystejnila. První mladina (poblíž výtoku chladnic v nejtlustší vrstvě) jest teplejší, poslední, nejdéle chladnému vzduchu vnějšímu vydaná, studenější. Vedlé toho získáme i to, že vrstvy různě kyslíkem nasycené se promíchají, což stejnější kvašení má v zápětí.

Víme, že mladina skrovnou nedostatečnou dobu na chladnici ležící mnohdy pochybné kvašení vykáže za výsledku nedokonalého propadnutí a nevalného ssázení se piva. — Zimmrovo schlazování mladiny za nasycování vzduchem v centrifuze hledí zavésti dokonalejší a jistý způsob a lze doufati v konečný zdar dosavadních pokusů. Za přílišných mrazů ukončíme raději várku za dne, abychom vyzískali alespoň rozdíl teploty vyšší a aby tak mladina déle na chladnici poležela a i možnosť zanedbání (aby *nepřechladla*) na nejmenší míru uvedena byla.

Teplota mladiny sespíláné pro zimní dobu jest nejlepší 5^0 R., pro letní pak dobu 4^0 R.

Jakmile mladina sespílána až do $4\,^0/_0$ dle objemu, zůstává na chladnici zbytek, jehož další stahování nemožným se stává bez stržení kalů; tento okamžik musí spileční pilně vyhlídati a ihned výtok mladinový uzavříti.

„Řídké“ tyto kaly či „kalové pivo“ popustí kalovým výtokem přímo do kadečky zvlášť k tomu určené, odkud se ihned vydává do pytlů „kaláků“ k procezení čili k filtraci.

Již mezi spíláním upravíme pytlíky kalové, zavěsíce je na kalový stojan poblíže kadečky neb pod ní se nalézající. Kalovým pivem naplněné pytlíky (bavlněné) procezují z počátku kalně; tento propůstek vrátíme do kaláků zpět.

---

*) Vedlé těchto ventilačních otvorů popsaných jest výhodný ještě jeden pod klenutím (neb stropem) v lednici ústícím, jenž slouží k vnitřní cirkulaci vzduchu a jeho ochlazení. Je-li vzduch sklepní dostatečně *čistým*, tu schlazení jeho pořídíme otevrouce otvor *pod klenutím* do lednice zařízený a *spodní* ve výši sudů neb kádí. Teplejší vzduch u klenutí shromážděný vniká k ledu, sráži zde vlhkosť, ochladí se a svou tíži vlévá se spodem zase ochlazen do sklepa.

jakmile čistý a jiskrný filtrát počne protékati do podložených džberů neb van. Kalový filtrát přidáme buď stejnoměrně na všechny kádě — buď (a to lépe) jen do jedné. Pozorlivý sládek všímá si čistoty a jiskry „kalového", nebo tvrdošijně kalný, rmutný, opalisující filtrát neznačí nic dobrého a upomíná na podstatné pochybení předcházejících processů pivovarních.

Zbytek hustý kašovitý v kaláku jest odpadek méně cenný a sestává ze smíšeniny varem vyloučených bílkovin (pro jejichž značné percento používá se ho jako krmiva zejména pro vepřový dobytek), vyloučené pryskyřice chmelové, tříslovIny, stržených lístečků a částí hlávek chmelových (semena atd.), při stahování předku a výstřelku stržených částic pluchy sladové (mláta), škrobu a často větrem vmetených částí prachu a smetí.

Na 100 *kg* sladu zbývají asi 2—3 *kg* hustých kalů a ovšem množství jich kolísá dle různého spracování materiálu a hlavně dle způsobu vaření piva. Při povařování rmutů vylučujeme velkou část bílkovin úpředkem a zbude méně kalů na chladnicích; při nálevu jest tomu (infusi) naopak.

Tam, kde mladinu procezenou na chladnice vydáváme, jest vrstva vyloučená velmi nepatrná. Odstraněním kalů získáme ovšem na chladnici i prostor, jejž zaujímaly.

Průběh práce při kvašení.

1. *Nasazování mladiny přímo droždím várečným* Jakmile kádě naplněny schlazenou mladinou, přikročíme k nasazení piva „várečnými".

Várečného dobře zachovalého a uchovaného (viz o uchování a ošetření droždí várečného) odměříme určitou dávku dobře zdělanou plechovou lžící obsahu 1—2 *l* (aneb odvážíme množství) do jednoho z dvou stejných připravených hrodků „dvoušáků". V druhém jest polovice obsahu vyplněna mladinou — načež za příčinou dobrého promísení počne se vylévati obsah tohoto do kvasnic — a naopak z hrodku do hrodku dotud, pokuď se nezpění a nenabude značně na obsahu celkovém.

Práci tuto provádějí dva sladovníci proti sobě stojící a stejným tempem vždy, každý za jedno ucho hrodku vezmou, do výše zvedají a nahýbají, tak že proud směsi kvasnic s mladinou vlévá se do hrodku vedlé podstaveného vyprázdněného *).

Toto protahování droždí jest výhodná úprava jeho a slouží i k posouzení, protože zdravé jadrné kvasnice lépe t. j. rychleji nabývají (zpění se) většího objemu než „slabé". — Vydrží-li se vytahování kvasnic déle 10 minut, shledáme, že se obsah zahřívá (až i o 1° R.).

2. *Nasazení droždím „ujatým"*. Část (asi 10—12 % varu) mladiny 10 až 12° R. teplé popustí se **) do nádoby zvlášť k tomu připravené a zakvasí se s množstvím várečným, tak že ovšem již v několika (4—6 hodinách) „se ujmou" a vzbudí intensivní kvašení (čehož důkaz patrný povstalý kroužénkový kožich). Tato kvasící mladina v stadiu tomto rozdělí se po stejném objemu po kádích. *Lintner* a *Thausing* praví, že účinek tohoto způsobu neodpovídá vždy očekávání.

3. *Mladým (kroužénkovým) pivem.* Když kvašení dostoupí stupně, při němž hladinu piva pokrývají útvary pěnové (forem pěkných, různě kroucených a tvořených), jež značíme jménem „kroužénky", možno nám tímto kvasícím pivem rovněž nasaditi mladinu, a sice vyzískáme zároveň ve várce, z níž ho ubíráme, tak zvané připouštění mladiny mezi kvašením — o jehož výhodě na svém místě pojednáme

---

*) Sládek německý Pfister sestavil strojek na protahování droždí. Udržování čistoty jest však v něm *velmi* obtížné, což ovšem na povážеnou.

**) U nás tomu nedovoluje zákon „o potravní dani."

Z kádě utáhneme neb přečerpáme třetinu neb polovinu obsahu na čerstvé (prázdné), do nichž se naspílati má várka, a povstalý úbytek v kádích kvasícího již piva doplníme čerstvou mladinou *).

Množství droždí ovšem závisí na jakkosti, koncentraci a teplotě mladiny, na jakkosti droždí samého, na jiných okolnostech různých, ku př. zda-li příliš spilka studená (přechladlá 0—1° R. atd.), na potřebě rychlejšího či volnějšího kvašení.

V normálných případech do české mladiny 10—11° sacch. hutnoty a ke kvašení trvajícímu 7—8 dní přijde 0·5—0·8 *l* (= *kg*) na 1 *hl*, ke kvašení 8—12dennímu 0·3—0·5 *l*.

Thausing uvádí svá pozorování o různém množství droždí a dosel k posudku konečnému, že považuje s ohledem na udržení hodnoty droždí i výsledku snadnějšího a dokonalejšího ssázení se piva větší dávku za správnou a co hranici pro 1 *hl* mladiny 0·5 *l* udává **).

V pravdě musíme z velké praxe dosvědčiti, že zejména v posledních létech všeobecně sládci vraceli se k dávce větší oproti dříve oblíbené malé, avšak k tomu donuceni byli také povstalou změnou hlavního materiálu, ječmene a jakkostí droždí, jinak bychom si ztěžka vysvětlili výsledky dřívější co do čistoty, trvanlivosti a hodnoty piva vůbec.

To množství okolností a vedlejších příčin, pivovarnickou práci vůbec provázející, vybízí k tomu, každé „krajní“ cestě se vyhnouti co možná a držeti se střední, jakož i znamenitého výroku *Lintnerova*, abychom nezabředli opět v jiném směru:

„Jemňoučké pochody při klíčení ječmene u hvozdění sladu, při vaření a **kvašení** *piva požadují určitou dobu, chceme-li docíliti stejného a trvanlivého piva!“*

Při *pochodu kvašení* možno nám sledovati *postup průběhu* 1. **zevnějšími úkazy** a) *na povrchu piva se vyskytujícími*, b) *ve změně vzhledu piva samého*, c) *dle polohy droždí na dně kádě kvasné;* 2. **vnějšími změnami** a) *co do teploty*, b) *co do hutnoty piva.*

1. a) *Zevnější úkazy na povrchu mladiny.* Po nasazení s droždím začne kvašení mladiny. Průběh jeho označuje se případnými a v normálných poměrech téměř stejnými úkazy *zevnějšími*, jež mění se odpovídajíce pokračování, vzrůstání a ubývání *vnitřního* rozkladu.

Ač nemůžeme zjevy tyto za rozhodné bráti (ježto se lehce účinkem i vedlejším neprospěšně mění), posuzujeme průběh předce z hrubšího dle úkazů těchto zevnějších doplňujíce si je posudky dalšími, s kvašením a výsledkem jeho spojenými.

Přikročíme k popisu kvašení zimního a letního průběhu, vedle poukázání na nesrovnalý a chybný.

Hladina tmavá až hnědočerná po nasazení poněkud zhnědnuvší průběhem 12—18 hodin počíná se zakrývati pěnkou sněhobílou pavučinovatě: *„pivo zaprašuje“* co viditelné znamení počátku kvašení; jemné, pěnkové vrstvičky přibývá dalším průběhem, až zmohutní v pokryvku 2—4 *cm* vysokou, stejně silnou a jen v okrajích kádě vyvýšenou „obrubou“ se končící ***). Dosáhnuvši určitou výšku počne z pravidla s jedné strany se odlupovati či zdá se, lépe řečeno, jako by odstrkována byla spodními, nově se tvořícími zjevy pěnovými, jimž ustupuje pozvolna neb rychleji, a sice buď směrem jedním k druhé straně, nebo přímo ze všech stran k středu jednomu (obyčejně excentricky položenému). Původní první pokrývka shrnutá v pravém slova smyslu v oválný špinavě-

*) U nás dovoleno jen pravidelné a ohlášené připouštění (viz o tomto).

**) „Allg. Zeitschrift f. Bierbr. u. Malzfabrikation“ str. 871. r. 1884, „Kvas“ r. 1885. č. 4.

***) Součástky chmelové z chladnice při spílání s sebou stržené, nebo vmetené listí, sláma atd. vyloučeny jsou na tento stejnolitý povlak hladiny pivní.

hnědý kus (*„špinka krouženková“*) *) a nový bohatý, ano nejpěknější pokryv, setvořený za intensivnějšího rozkladu a tudíž hojnějšího vývoje kysličníku uhličitého a součástek chmele, zastupuje ochranný plášť kvasícího piva. Vůně chmelová velice příjemného odstínu vyznačuje zvláště stadium kvašení tohoto, jehož útvarům pokrývky (různě a namnoze velmi ladně zkrouženým, jakoby z cukru sdělaným) přiznali jsme jméno *krouženek*.

Toť moment, za jakého tak zvané **připouštění mladiny mezi kvašením** s nejlepším účinkem provedeme. Za účelem připouštění u nás (v Rakousku) necháme si kádě odměřiti na půl obsahu, ku př. obsahuje-li var 60 *hl*, tudíž kádě na jednoduché plnění odměřeny jsou úředně tři po 20 *hl* obsahu, — na plnění za účelem připouštění — necháme si je ještě odměřiti i na půl obsahu, t. j. po 10 *hl*, a ovšem pak plníme vždy na var 6 kádí po 10 *hl* — a doplníme druhých polovin těchto 6 kádí druhou várkou, a sice po uplynutí 24 hodin. Zakvašení droždím děje se stejným způsobem a dostačí, když mladinu 4 až 5° R. teplou nasadíme 0·35 až 0·5 litrem várečných na 1 *hl* mladiny (počítáno na *celý* obsah kádě, zde na 20 *hl*) tu v době spílání druhého varu, jejž připouštíme na plnění prvního, tento již v bílých krouženkách se nalézá.

Přívod mladiny čerstvé (nasycené kyslíkem) a teploty téže co kvasící pivo vzbudí jadrné čilé kvašení a *vývoj kvasnic zdatně* povzbuzuje a podporuje. Propadnutí jest většinou vždy lepší a nového droždí vždy větší množství, piva pak z připouštěných varů znamenitě a jiskrně se sázejí a trvanlivostí vynikají (pěstuji připouštění s velkou zálibou i výsledkem nejlepším).

Třeba jen ještě podotknouti, že *některým* kvasnicím neslouží připouštění, čehož příčinu dosud neznáme. —

Sládci libují si v pohledu bohatě vyvinutých drobných krouženek, ač třeba začasté se přesvědčí, že výtečný výsledek korunoval i krouženky větších rozměrů kuželovité aneb hranolovité (pěti- až vícehranné), nemnohé co do počtu, aneb dokonce i „nepěkně“ rozrytý, „neurovnaný“ kryt kroužeukový, kdežto výtečně se zhlížející mnohdy dokona neuspokojí.

Krouženky udržují se ve svých původních útvarech jen krátký čas a obyčejně „rostou“ ke středu ve vršek až i více než 10 *cm* vysoký (v 6 až 12 hodinách) **), načež počínají klesati, zabarvujíce se z původního převládajícího bílého pole ve větší *hnědé*.

Hnědé *krouženky* jsou doba nejvyššího rozkladu a ovšem i vyvinující se tím teploty a zpozorujeme i silné zhnědnutí (až „zhlinovatění“) hladiny piva, kdy nejčilejší vývoj droždí jej „zakaluje“.

Kroužky pozvolna spadávají — mizí a postupem kvašení se zmírňujícího stává se povrch vyrovnaným a konečně podobá se velice obrazu tygrovité srsti. Na světlejší půdě jsou rozděleny hnědé shluky pryskyřice chmelové roztroušeny (větší a menší, hrubší a jemné, až často jako slupinka tenounké).



Obr. 184.

Stav vyrovnání pokrývky značí pochod umírňující se a končící.

1. a) Vedle těchto povrchů piva hledíme si ovšem s obzvláštní zálibou i *hladiny piva samého* a s tím spojené změny piva, jiź ve skleničce „zkušebné“ — malé asi 3 cm^3 obsahu hladké (viz obr. 184. asi v polovině skutečné velikosti) pozorovati můžeme.

Hladina tmavá původní po přidání droždí se zkalí („zhnědne“), aby ustoupila do doby hnědých krouženků poněkud tmavšímu odstínu (mnohdy skoro černému), načež v normálných případech na dobu 24 až nejvýše 48 hodin silně

---

*) Tento shrnutý kus pěnový (a pryskyřičnatý) pečlivě sebereme pěnovkou, plochou lžící dirkovanou a vylijeme co nepatrný a málocenný odpadek.

**) Při prodlouženějším kvašení ovšem jednotlivé stadium trvá každé poměrně déle. Obyčejně pak i tak zvané *„lysiny“* mezi krouženkami povstanou, jakoby roztrženy byly, a místy téměř holými jen slabě zaprášená hladina prohlíží.

zhnědne a zase za propadávání postupně „černá", až při uzrání co dokonalá **černolesklá** hladina se objeví.

Toto pozorování hladiny piva osvědčí se co výborná značka posudku správné práce tím jistěji, když ještě pozorování svá souběžně i pivu samému věnujeme.

Vybrané pivo (nefiltrované) jest ovšem docela *kalné, neprůhledné* *); vybrané při krouženkách bílych počíná jeviti lépe droždí plovoucí a vůbec počínající se, abych řekl, „vybranění" piva; při vybraném pak „mladém" pivě ve skleničce a ponechaném jistou dobu (jak sládek ve Vokšicích *Miroslav Chodounský* svého času odporučoval) [na stoličce zavěšené ve spilce], shledáme, že a) se postupně víc a dále čistí, až po uplynutí 12—24 hodin pěkně čisté, ano jiskrné nad ssazenými kvasnicemi na dně (jež i po stěně dolejší se zachytávají) objevuje a tak vysazeno i kolik dní zůstává stejně pěkné, nezměněné (obr. 184.).

b) Buď částečně se ssází; pivo kroužek po kroužku se jasní, v 10—15 minutách asi 1—2 *mm*, až průběhem dalším asi $^1/_4$ piva čistou, jasnou, ostatní dolejší vrstva kalnou zůstává — po dalších 10—20 hodinách (začasté již v 1—6 hodinách) však obyčejně znova celé se zermutí a takové zůstává (obr. 185.).



Obr. 185.

c) Mladé pivo se vůbec nevyjasní; kvasnice klesnou z velké části ke dnu, ale pivo *poněkud* se vyjasníc v proužce 2—5 *mm* — ihned se zermutí a nějasné zůstává tvrdošijně **). (Obr. 186.)

Posuzujeme poslední úkaz co ne zcela správný, ano i chybný — a ač *ne vždy* odpovídá ssazení se mladého piva *následujícímu propadnutí* — přece v nejčastějších případech doplňuje správně posudek náš a upokojuje co do dobrého průběhu.



Obr. 186.

Pivo prohlíženo v dalším postupu kvašení ve správném pochodu vždy znatelněji počíná hlásiti se k nabylé čistotě, droždí (a mechanické znečisténiny) klesají z převážné části ke dnu, droždí plovoucí v něm dobře rozeznati možno již za hnědých krouženků; ještě lépe při propadání jich již poznáváme patrně plovoucí hustě, jikrnaté droždí (jakoby jemná krupice ve sklenku byla vhozena) přesně oddělené v jemně prosvitajícím pivě; posloupně pořád znatelněji ubývá droždí (klesá ke dnu), čímž přibývá plochy čirého piva, až dojdeme stavu zralého piva či ukončení hlavního kvašení, zkrátka až jest zralé k stahování. Poznamenáváme tu ještě blíže i jakkosť zralosti „pivo propadlo dobře, pěkně, jiskrně", a vysazené ve skleničce droždí krupicovité ssází se rychle a dobře ke dnu a pivo čiré, jiskrné, krásné presentuje se zraku.

Vedle těchto normálných úkazů přiházejí se mnohé odchylky v praxi — a tu vždy již pečlivěji třeba přihlížeti a přesně vše kontrolovati.

a) Stává se mnohdy, že pivo za tmavého černého zrcadla hladiny propadlo „mšinovitě", „práškovitě" na rozdíl „jikrnatého či krupicového" — t. j. droždí plovoucí v pivě jest jemnějšího vzezření jako rozbozený prášek, prach. Když vše ostatní bylo za správných úkazů, následuje i výsledek bezvadný.

b) Však pivo i úplně „nechce" propadnouti, hladina zkalená, hnědá až „hlinitá" nezměněnou zůstává, a naděje v propadnutí v tomto případě závisí na vykvašení, na množství droždí ještě plovoucího (ve vysazené skleničce možno toto pozorovati), i stahujeme takové nejisté a nevalné hodnoty zvláště, nemíchajíce je s pivem správně vykvašeným. Pivo se ssází někdy *velmi* dobře, někdy zůstává kalným a může jen čisticími mechanickými prostředky čistoty nabyti.

Hladiny liškovité, zrzavé, pivo ve skleničce se nessázející, kalné neb „olověné", opalisující, tvrdošijně mdlé zůstávající a rychle i zde zkázu beroucí (správné pivo ve skleničce vysazené ve spilce vydrží za stejné hodnoty po případě *4—9* dní i *více)*, značí chybné kvašení aneb již chybný předcházející výkon, ať již chybnou, špatnou surovinu, neb sladování či vaření piva — neb, ač zřídka, vinno droždí samo neb vedení kvašení, anať *správná*

*) Pozorování takové nám uvádí na mysl, že filtrace schlazené mladiny ku zlepšení jakkosti v každém ohledu počítati dlužno.

**) Viz „Omlazování piva".

mladina skytá i při *pochybnější* hodnotě (o zkaženém ovšem nemluvím) droždí *spíše* pivo ještě prodejné — než *chybná* mladina a *dobré* droždí.

c) Za chybného propadnutí namnoze pivo při kvašení i zjevy povrchu neobyčejnými se vyznačuje, buď ztratí po bílých kroužeňkách úplně pokrývky — zůstává *holé* a jen bublinami velikými a divoce se tvořícími a zase praskajícími posetá, buď jen část pokrývky sestrčí se (ztrácí se) na jednom místě (12—24 cm^2 v rozměru), pivo jest v pohybu, jakoby se vařilo; pravíme tu, že jest to *„kvašení provalující"*. Oba úkazy tyto končí mnohdy přece s uspokojujícím výsledkem.

1. c) Konečně i *obraz droždí na dně kádě ssazených* poskytuje nám příspěvek cenný k posouzení (vlastně *doplnění* jeho) kvašení. Rozeznáváme v poloze kvasnic vrstvy dle uložení troje, *spodní* špinkovou, vždy nejtmavší (hnědé) barvy, hlavně odumřelé to buňky, mechanické znečistěniny, pokud se usadily z mladiny, než v kvašení čilé přechází, *střední*, vlastní jádro kvasnic, barvy vždy světlejší, živější a vrstva nejhutnější, jež se sbírá co várečné droždí a opatrně od spodní i od svrchní se odděluje — kteráž poslední poněkud řidší a v barvě tmavší jádra po stažení piva se zjeví (a při uzrávání piva se nad povstalým droždím zvolna usazuje). — Obraz při normálném průběhu jest vždy týž, — velečetné dutinky (asi 1 až 2 *cm* od sebe), vyvýšený hrbolek kolem nich a vroubený špinkou tmavší a tu a tam většími shluky pryskyřice posetý — jest to obraz, jemuž říkáme *„mozečkovité uložení"* a jež droždí takové i *pod vodou* uchováno vykazuje. Při propadnutí pochybnějším větší nebo menší měrou mizí tento zjev a svrchní vrstva objeví se *stejnolitá, špinavě hnědá s nemnohými dutinkami na povrchu.* Kdo pozoruje obé, postihne ihned *rozdílu,* jenž význačně se objevuje a to tak, že pozorovatel pilný může dle polohy droždí vysloviti se o stupni či hodnotě propadnutí, aniž byl dříve pivo zhlédl. (Ostatní viz o droždí várečném).

Jako tyto zevnější zjevy tak *i vnitřní stoupají k intensivnosti nejvyšší, aby opět posloupně se mírnily, až končí se téměř* v utišení.

2. a) *Teplota* stoupá, rozklad stává se ode dne ke dni čilejším, aby dosáhnuv vrchole sestupoval nenáhle zase k původní teplotě a s nepatrnějším *úbytkem hutnoty* mladiny až k ukončení *hlavního kvašení.*

Zimní kvašení a vůbec takové, kdy mladina na chladnici vychladne účinkem vzduchu pod 6° R, vyznamenává se průběhem ustáleným a zaokrouhleným, teplota stoupá do svého určitého vrchole 5, 6 až 6½° R a opět klesá; příkladně

5°	5¼°	5½°	6° R.	**6¼° R.**	5¾° R	5¼	5° R.
1ní,	2hý,	3tí,	4tý,	5tý,	6tý,	7mý,	8mý den.

Jinak v době, kdy teplota vzdušní stoupá (od března do října), tu stoupá i kvašením se vyvíjející teplota, až dosahuje tak nedostatečného vychlazení, že všechna mladina účinně umělým spůsobem schlazovati se musí, nejen mladina s chladnic popouštěná (s teplotou 12—40° R), ale i mezi kvašením samým vloženými přístroji, jimiž buď voda studená (ledová) probíhá aneb přímo ledem se vyplňuje (chladiče stálé neb plovače *]).

---

*) *Stoupání teploty sloučené se zvýšenou teplotou vzduchu* a tím ovšem špatnějšího vychlazení mladiny na chladnicích (a tudíž i za schlazování umělého, mnoho ledu do chladičů spotřebujícího) poznáme z mého pozorování *o spotřebě ledu* v kvasírně, jež do plováků, průměrně do stejného množství piva a při stejné teplotě v kvašení udržovaného. Plovák vsazen při teplotě 6½° R., spilka 3—3½° R. teploty — piva úhrnem v kvašení stabilně okolo 600 *hl.*

Od 24. června prvně plováky vsazeny	. .	180 *kg* ledu
„ 25. „	. . . .	288 „ „
„ 26. „	. . . .	288 „ „
„ 27. „ až do 1. července denně	. .	288 „ „
„ 3. července	. . . .	360 „ „
„ 4. „	. . . .	432 „ „
„ 5.—10. července denně	. . . . . .	576 „ „
„ *10.—21. července* „	. . . . . .	**720** „ „

Jinak by mladina normálnou, správnou výši teploty *daleko* překročila i za ostatních okolností stejných, co se dotýče hutnoty mladiny, množství droždí a teploty (třeba i nižší než v zimě) mladiny při nasazení i teploty spilky.

Uvádím jen případ k posouzení a porovnání letního kvašení, *nechlazené mezi kvašením* a jeden *chlazený* a tedy v poměru stoupání vyhlídaný a opatrovaný.

V měsíci říjnu za teploty spilky 6° R. $\frac{10{\cdot}4}{4^3/_4}$ v 1ní, $\frac{10}{5^1/_2}$ v 2hý, $\frac{9{\cdot}5}{6^1/_4}$ v 3tí, $\frac{8{\cdot}5}{7^1/_4}$ v 4tý, $\frac{6{\cdot}7}{8^3/_4}$ v pátý, $\frac{4{\cdot}9}{10}$ v 6tý, $\frac{3{\cdot}5}{10^1/_2}$ v 7mý, $\frac{3{\cdot}1}{9^1/_2}$ v 8mý den, $\frac{2{\cdot}9^0 \text{ sacch.}}{9^0\text{R}}$.

Stoupání teploty dosáhlo příliš vysokého stupně a zajisté že na úkor hodnoty piva — a to jest v říjnu, kdy chladnější noci bez účinku nejsou, neb v teplejším čase i přes 10—13° R. by vstoupla.

V měsíci srpnu plovákem chlazené kvašení (teplota spilky 5° R) $\frac{10{\cdot}3}{5}$, $\frac{10}{5{\cdot}5}$, $\frac{9{\cdot}5}{6^1/_4}$, $\frac{8{\cdot}7}{7}$, $^*\frac{7{\cdot}5}{7^1/_4}$, $\frac{6{\cdot}4}{6^3/_4}$, $\frac{5{\cdot}8}{6^1/_4}$, $\frac{5{\cdot}2}{5^3/_4}$, $\frac{5{\cdot}^0\text{s}}{5^0\text{R}}$ (*5tý den vsazen plovák ledem plněný).

Stoupání teploty možno nám tedy omeziti a dle naší vůle zaříditi.

Jisto jest, že určitá teplota potřebná jest ke zdárnému vývinu droždí a tedy celého kvašení, a shledáno, že teplota do 7 až i 8° R. dovolenou hranicí a teprve v okamžiku tomto plovák vsazen býti má. (Kontrola stoupání vyznačí se na kádi křidou, jak v pravdě pokračuje *]).

Schlazování samo má se rozšafně a za udržování zevrubné čistoty díti. Poukazuji opět jen k zimnímu průběhu, by teplota *pozvolně* snižována byla a teprv až ke konci, kdy pivo uzrává, na teplotu spilky neb skladného sklepa rázně se schladila.

Plovák jest kuželovitá neb válcovitá nádoba, nejlépe z plechu železného, dobře pocínovaného. Prázdný plovák vysadí se na káď a vsune volně do kvasícího piva a připouští se do něho studená voda příkladně do $^3/_4$, čímž se ponořuje níž a níže. S ledem plní se potřebným množstvím pomocí hrodků, což díti se musí pozorně, aby buď led (vždy nečistý) aneb ustalá (případně 3tí, 4tý den) voda z plovače nevstřikla do piva.

V novějším čase vynalezeno celé pořadí různých chladičů „stálých," jež namnoze v kádích pevně založeny, majíce tvar trubic různě zakroužených nebo složeny jsouce v taškovité tvary atd., jimiž ledová voda probíhá a kvasící pivo náležitě schlazuje.

Zasahováním takovým v průběh kvašení a to ne docela stejným ochlazováním patrný jest částečný neprospěch, a troufáme, že důmysl lidský odpomůže od této dnešní nutnosti pořízením chladičů mladiny s účinkem zimnímu vzduchu se srovnávajícím.

Práce tato „rušivá" v mnohých pivovarech vymítěna a napomáhá k tomu hlavně: 1) pořízení otevřených chladičů, 2) spilka studená 0—3° R. a 3) kádě menšího obsahu (10—15 *hl*) mladiny.

Dr. Lintner shledal, že v studenější části kvasícího piva (nejblíže plováku) buňky houby pivné zakrňují.

2. b) Druhá *vnější* a to *základná* změna, již pozorovati nám možno, jest *ubývání hutnoty či ubývání extraktu* poměrně s průběhem kvašení, či jinak

---

od *21. července do 8. srpna* denně	. . .	798 *kg* ledu
„ 9.—24. srpna denně	. . . . .	684 „ „
„ 24. srpna do 2. září denně	. . . .	612 „ „
„ 3.—14. září „	. . . .	576 „ „

atd. v stupni ubývajícím, až koncem října výhost dána s radostí plovákům a normalné kvašení „zimní" uvítáno.

*) Shledal jsem v světoznámém pivovaře Jacobsena dle záznamů kontrolních na kádích, že teplota až 7—8° R. stoupla (v měsíci červenci pracováno bez plováků).

řečeno: rozštěpením cukru v líh a kysličník uhličitý, stává se pivo na cukr chudším, na líh bohatším a prostě mladina „zředila se.“

Ballingovým sestrojením pivního saccharometru t. j. hutnoměru cukrového nabylo se předůležitého prostředku, o celém tomto rozkladu obraz a představu si učiniti a celý pochod sledovati *).

Cukroměr Ballingův (obr. 187.) sestává, jako každý trubkový a k ponoření (plovoucí) zařízený přístroj k stanovení hutnoty kapalin, z úzké trubice *(stonku)* se stupnicí (škálou) *a*, z válce dutého *(plováku) b*, a končí kuličkou *c* či nádůbkou naplněnou rtutí (nebo broky) za příčinou zatížení celého přístroje, aby v kapalinách kolmo ploval.

Obr. 187. Cukroměr Ballingův

Cukroměr udává ponorem svým v roztoku čistého cukru v čisté vodě, mnoho-li cukru onen roztok *v procentech dle váhy* obsahuje. (Ku př. váží-li roztok nějaký 11° na cukroměru t j. ponoří-li se v roztoku až po bod jedenáctý stupnice, obsahuje 100 částí dle váhy toho roztoku 11 č. dle v. cukru (či vůbec 11%).

V mladině i v pivě nalézají se však vedle cukru ještě jiné látky (jak jsme poznali), a tu nám cukroměr udává vůbec, že (v našem příkladě) obsahuje mladina 11% výtažku (extraktu) ze sladu a chmele.

Při zkoušení ovšem i teplota pozorovati se musí, ježto saccharometer konstruován pro teplotu tak zvanou normálnou, t j. 14° R.; za vyšší teploty jsou kapaliny řidší, za nižší (studenější) hutnější, i musili bychom ovšem kapalinu vždy na stupeň normálný uvésti, avšak sestavena přesnými zkouškami *tabulka opravná*, která jest při složitém cukroměru *c* na teploměru v něm zapuštěném umístěna. Číslice nad teplotou normálnou se nacházející připočítají se, číslice pod ní se odečtou od udání cukroměru **).

Ke zkoušení třeba vedle cukroměru také válce (nejlépe skleněného), do něhož se vleje kapalina ke zkoušce určená a musí býti tudíž rozměru přiměřeného výšce cukroměru.

Obr. 188. *ab* povrch kapaliny normálný (kapaliny lnou ku stonku tvoříce hladinu *vydutou*).

V pivovarství můžeme ovšem cukroměrem vyšetřiti hutnotu všech kapalin, jež vyrábíme, a hlavně vedle pozorovaného ubývání hutnoty při kvašení i ukončení hlavního kvašení, postup tichého či mírného kvašení (piva v skladných sklepích); zkoušíme jím hutnotu mladin (tudíž ráz, jakost, sílu piv budoucích), a ovšem lze tak i podíl

*) Po různých nepraktických přístrojích hutnoměrných, zejména Nicholsona (1787), Jana Richardsona (1786); v témž čase náš Fr. Ondřej Poupě se rovněž zanášel sestrojením své pivní váhy, jejíž údaje byly rozhodně přesnejší Richardsonových (viz „Život a působení Fr. Ondř. Poupěte“ od Ant. Bělohoubka). Balling počal již v letech 30tých pracovati o sestrojení dnešního saccharometru (i o nauce attenuační), jejíž výsledky podal r. 1845 v znamenitém spise svém „die Gahrungschemie“, k níž i interessenty obšírnějšího a zevrubného poznání odkazujeme.

**) Při zkoušení hutnoty cukroměrem třeba šetřiti těchto věcí: 1) aby cukroměr správným byl, zdali z bezvadného skla (prostého bublin, trhlin a rýh), zdali osa jeho přímou čarou, zdali stupnice vsunutá nepošinuta (bod 0 či vodní naznačen na stonku čárkou vrytou démantem), zdali váha jeho shoduje se s údajem vyrábitele a zdali teploměr správným. 2) Třeba všechny plyny vypuditi, jež by jinak přilnavostí zavěsily se na cukroměr a zdvihaly by jej do výše a tedy údaj činily větším. (Nejlépe vytřepá se kapalina v suché a čisté láhvi.) 3) Musí kapalina čistou býti (filtruje se cedidlem flanelovým), nebo bychom opět větších hodnot se dodělali. 4) Musí býti cukroměr čistý, buď by váhou větší hlouběji se ponořil anebo kdyby stonek jeho ku př. mastným byl (vznikne hladina *vypuklá* a tedy údaj vyšší). 5) Vyšetříme teplotu kapaliny a opravíme náležitě údaj cukroměru.

extraktu v celém množství jejím vypočísti *) a využitkování sladu při várce vyšetřiti.

Kterak ubývá hutnoty piva při kvašení **), o tom obraz již podán (viz str. 373.), a ve velké praxi hlavně vedle *stupně propadnutí* o zralosti piva zkoušíme saccharometrem i *stupeň vykvašení.*

Považujeme pochod za normálný, když ubude z původní hutnoty 45 až 50%, ač nelze tajiti, že i piva, jimž vykvašením ubylo značně více, 60 ano i 70% původní hutnoty, osvědčila se výborně co do stálosti i jakosti, jakož naopak piva, jež méně 50% vykvašením pozbyla, mnoho útrap a nesrovnalostí v zápětí přinesla. U výroby piva, kde tolik okolností jiných závažně jedna v druhou zasahují, ovšem stihneme často nesrovnalosti podobné, a proto vždy onu střední cestu za pravou a správnou považovati musíme. Na stupeň vykvašení má nemalý vliv *hodnota mladiny a odrůda droždí*, jakož i *způsob či vedení kvašení samého* ***).

Všechny okolnosti, jež prodlužují (zadržují) kvašení hlavní: příliš studené a s málo droždím založené kvašení zvyšují rovněž stupeň vykvašení, a naopak do jisté míry s dostatečným množstvím zakvašené a za normální teploty vedené (a tedy nejdéle 14 dní trvající) vykazuje správný stupeň vykvašení. — Přidání moučky sladové při nasazování (a sice na 9 *l* droždí $^1/_5$—$^1/_6$ *l* moučky (prossáté) způsobí vykvašení hluboké, t. j. pod 60%. Kde toho potřeba, jest to nejjednodušší prostředek opravný (a dostačí lžička moučky), aby hlubšího vykvašení se dosáhlo †).

Úbytek hodnoty nazván, jak jsme již pravili,

attenuací,

na kteréž *Balling* na základě mnohonásobných prací založil svou saccharometrickou zkoušku piva, a rozeznává:

1. *zdánlivou attenuaci*, t. j. rozdíl stupňů či úbytek hutnoty. Na př. 11·3-

---

*) Bylo-li vyrobeno 50 *hl* mladiny, vážící 11·2 stupňů cukroměrných, udává číslice vyplývající násobením 560ti*hektolitrová* procenta extraktu; má-li však udání správné býti, musíme hektolitry převésti na váhu prostou. Následující tabulka pomocná slouží ku převodu hektolitrů na kilogramy.

1 *hl*	vody	váží	100	*kg*
1 „	mladiny	*devítistupňové*	103·6	„
1 „	„	desíti „	104	„
1 „	„	jedenácti „	104·5	„
1 „	„	dvanácti „	104·9	„
1 „	„	třinácti „	105·3	„
1 „	„	čtrnácti „	105·7	„
1 „	„	patnácti „	106·1	„
1 „	„	šestnácti „	106·6	„

V našem příkladě tedy bychom převedli údaj na procenta dle váhy, násobíce 50 *hl* faktorem 11stupňové mladiny: 104·5, pak údajem stupňů (hutnoty), zde 11·2 a rozdělíce 100.

$$\frac{104{\cdot}5 \times 50 \times 11{\cdot}2}{100} = \frac{5225 \times 11{\cdot}2}{100} = \frac{58520}{100} = 585{\cdot}2$$ *kg* extraktu v 50 *hl* mladiny 11·2 hutné.

Při vyšetření využitkovaného sladu dělíme součet hektolitrových procent počtem centů sypání. V našem příkladě 50 × 11·2 = 560 *hl*, procenta tato dělena sypáním, ku př. spotřebou 9·5 metr. centů, 560 : 9·5 = 59; tedy byl výtěžek skutečný 59 procent. — (Dle „Nový Poupě“ I. díl.)

**) Ubývání hutnoty vysvětlíme si povstáním nových součástek rozdílné měrné (specifické) váhy, v úbytku povstalého kysličníku uhličitého a v úbytku látek spotřebovaných k vývinu nových kvasnic.

***) V praxi shledáme, že droždí z některého pivovaru vykvasí nízko, z druhého vysoko v téže mladině a za týchž okolností. — Vybíráme si ovšem pak takové, jež potřebě té či oné odpovídá.

†) Účinek moučky jeví se začasté i *v lepším propadnutí a sázení se piva*; příčiny s určitostí nelze pronésti. — Tam, kde droždí zakvasí případně jen 30%, s výhodou lze přidáním moučky nesrovnalost tu předejíti.

stupňová mladina vykvasila na 5·7 stupňů; tu jest zdánlivou attenuací (ana *skutečná* jest vyšší a kryta povstalým líhem) ubylých *5·6* stupňů cukroměrných.

2. *Stupeň zdánlivého vykvašení* vypočítáme, pakli zdánlivou attenuaci rozdělíme původní hutnotou (v příkladě našem $\frac{5 \cdot 6}{12} = 0 \cdot 46$ či v procentech $0 \cdot 46 \times 100 = 46\%$, t. j. z každých 100 částí [dle váhy] původně obsaženého extraktu vykvasilo 46 č. d. váhy).

Abychom nalezli správnější množství zbylého extraktu (nerozloženého), vytřepáme část piva (200—300 cm^3) několik minut v láhvi a pak v křivuli neb měděném kotlíku odvážíme. Pivo nyní pozorně, aby ztráta nenastala, zavaří se (nad líhovou nebo jinou lampou), abychom pivo zbavili líhu, až do třetiny neb poloviny objemu, nádobku se zavařeným pivem vložíme na váhu zpět a doplníme překapovanou (destillovanou) vodou zevrubně do původní váhy, schladíme na normálnou teplotu (14° R.) a odvážíme cukroměrem. Udání jeho ovšem bude vyšší proti udání zdánlivé attenuace, ku př. 7·2 stupňů sacch.; i jest pak

3. *skutečná attenuace* $11 \cdot 3 - 7 \cdot 2 = 4 \cdot 1°$ s., z níž pak *4. skutečný stupeň vykvašení* vypočteme rozdělíce ji původní hutnotou, tedy $\frac{4 \cdot 1}{11 \cdot 3} = 0 \cdot 37$ či 37% a *rozdíl attenuační*, t. j. proti zdánlivé attenuaci obnáší v značném množství $= 5 \cdot 6 - 4 \cdot 1 = 1 \cdot 5°$ stupňů cukroměrných.

Balling však pokračoval dále, aby mohl příkladně množství obsaženého *líhu* a případně, kdy nám chybí známosť *původní hutnoty, i tuto vypočísti.*

O droždí vůbec a „várečném“ zvláště. (Posuzování hodnoty a uchování.)

Vedlejší zplodina kvašení — *kvasnice* — zaujímají plně pozornosť pivovarníků. Když celá práce výroby mladiny, celá snaha a namahání správně a promyslně provedena, tu process kvašení má korunovati dílo, neboť process, jenž zejména sládkovi v temných obrysech jen se jeví, začasto osudně zmaří celé jeho úsilí. Shledáme ovšem potřebu, věnovati proto tím více stálou pozornosť *předcházející výrobě základního materiálu pro kvašení, kdy pilné práci podaří se dle potřeb platně zasáhnouti zkušeností, znalostí a promyslností.* Dobré zdravé droždí pak dnes již dle vlastností fysických, mikroskopických i lučebních rozeznati se snažíme, a pokrokem dalekosáhlým by bylo, kdyby takové bádání k výsledku zdařenému nás dovedlo.

Kdo při správné práci všímá si potřeb kvasnic, jich vlastností, jich účinku, ten pozná obtíží poměrně méně nebo žádných ve srovnání s neznalým neb nedbalým a lehkomyslným pivovarníkem.

Promluveno již o poloze droždí na kvasné kádi, a připomenouti jest, že si toho dobře jest povšimnouti.

Droždí várečné sbírá se z kádě zvláštním vesílkem (prkénko s ostřím na tyči nastrčené) do připraveného, v čistotě bezvadné se lesknoucího džberu, a sice jen onu *střední* vrstvu světlejší barvy; i shrneme tudy zprvu „špinku“ vrchní opatrně do ušáku.

Jádro samé pak má při sbírání dostatečný odpor klásti, t. j. má pevně, jadrně uloženo býti a povolovati za šustotu (praskání) jako na znamení zdraví a čilosti kvasnic. — Čapní děrou propadávajíce trhají se kvasnice v kusech „krátce“ a procházejí ztěžka, že až napomáhati se musí. (Zbytek, nejšpinavější vrstva, shrne se ovšem zvlášť, a hledíme, abychom při shrnování várečných kvasnic této vrstvy se ani nedotýkali.)

Stává se ovšem (zejména u připuštěných kádí), že droždí velmi kypře — lehce, jako peří — na dně leží; avšak, byl-li obraz uložení normálný a droždí bohatě bublinami protkáno, sluší původ položení kyprého v odpudivosti hledati. Jinak, kde poloha droždí již naznačila špatné neb nedostatečné pro-

padnutí piva, povrch kvasnic buď bez aneb jen za sporých dutinek a barva stejná a tmavší; tu pak samo „vářečné," prostřední vrstva, téměř téže barvy (špinavější) nerozeznává se od vrchních špinkových kvasnic a sbírá se obyčejně buď jako „polévka" bez praskotu a v proudu stéká do džberu — neb se lípá na vesílko podobně, jako bychom maz sbírali. Vůně obyčejně jest pak „nečistou" neb nepříjemnou. Množství sebraného droždí a zejména *jádra* jest v tomto případě nepoměrné a nedostatečné.

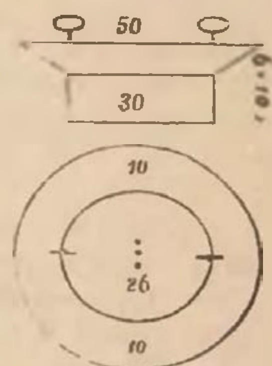
Vářečné dobrých vlastností rozděláme vodou (1násobnou) a procedíme jemným sítem do nádobky nejlépe ze železného plechu (bez skulin, hladce) zrobené. Nádoba ta *k plavení droždí* určená jest obsahu patero- i šesteronásobného množství kvasnic*) a zařízené tak, aby lehčí, nedostatečně vyvinuté buňky kvasné houby a většina znečistěnin (bakterií a p.) odplaveny býti mohly i aby dosáhlo se účelně jádra těžších zdravých kvasnic k zakvašení.

Ve stěně nádoby jsou otvory (v rozměrech 12—15 *cm* od sebe) opatřeny dýnky, jež odšroubujeme, jakmile shledáme vrstvu kvasničnou do určité výše usazenou, což ukáže se dobře proužkou ze silného skla do stěny nádoby vsazeného. (Tmavohnědě zbarvená a silně zkalená voda, „špína", nad ssázející se vrstvou se vypouští.) **)

Vrstva poslední (až do výšky 1 *cm* nade dnem) ssazená stáhne — „vypustí" — se do *vany na vářečné*, rozměru obyčejně 100—120 *cm* podélného, 50—60 *cm* příčného průměru a hloubky 25—30 *cm*, a zbytek $^1/_2$—1 *cm*, v němž hrubší znečistěniny vpouští se ventilem ve dně nádoby se nalézajícím k prodejným kvasnicím.

K vářečným (když třeba) přilijeme ještě něco málo čisté vody***) a ovšem vanu v čistotě nejvyšší udržujeme. Zimního času netřeba vodu ochlazovati, ale v letním vypomáháme si nejlépe malými plováčky, jež ledem plníme (viz obr. 189.).

Kvasnice přímo ledem chladiti, zavrhne každý sládek jen jednou se přesvědčiv, že i zdánlivě ten nejčistší led chová dosti nečistot hrubých, zrnitých, bahnitých, nemluvě o jemných i neviditelných prostým okem.



Obr. 189. Plováčky do van na vářečné.

Toť způsob uchování droždí na krátký čas (nejdéle do 6ti dnů), neb víme, že *dlouhým* ležením pod vodou zvětšuje se vacuolisace (či že část obsahu buněk ve vodu přechází), čímž hodnota kvasnic se zmenšuje.

Hodnotu dobrého droždí posuzujeme dle zevnějších vlastností, dle průběhu kvašení, dle výsledku konečného neb ve sklepě skladném se jevícího, a konečně dle mikrospokického jich obrazu — hlavně co se tvaru, velikosti, zdraví a čistoty dotýče. Veliké rozhodující důležitosti nabyl dnes mikroskopický rozbor droždí (na základě znamenitých prací hlavně *Kochových*), o němž ovšem zde blíže pojednati nemůžeme, obmezeni jsouce na vykázaný směr.

Dobré kvasnice obyčejně vynikají barvou světlebělohnědou, „živou", vůní příjemnou, „zdravou", již i pod vodou uchovány udržují †). Pod vodu dány

---

*) Po procezení dolejeme čistou a schlazenou vodou do plna a dobře promísíme železným hřebílkem.

**) Upozornil jsem již, *že voda, jež k plavení a uchování vářečných se potřebuje, musí míti hodnotu dobré vody pivovarské.* Zde znešvařily by se i nejlepší kvasnice nejjednodušším způsobem.

***) Kdo mikroskopem sleduje hodnotu droždí, nejlépe cenu tohoto plavení uzná, přesvědčiv se plně o účelnosti jejím; avšak i praktik z lepších výsledků v práci neopustí plavení více, když jednou je zavedl.

†) Odstíny nepříjemné značí vždy pochybnou hodnotu a vynikají zejména již po vodování 24 hodin trvajícím.

ssázejí se rychle, zanechávajíce nad sebou čistější, průhlednější vodu, a když tato za 16—24 hodin se slije, objeví se droždí na vaně v „mozečkovité“ či „hrachovité“ poloze.

Při nasazování dobré droždí silně se zpění, t. j. přibývá ho v ušáku, že se ani do něho nevejde.

Při kvašení dále pozorujeme dobu, v níž kvašení znatelně započne, i celý průběh, jak jsem již naznačil v popise normálního kvašení (co se hladiny, ssazení se mladého i zralého piva, co se propadnutí a konečně co se množství nově nabytého droždí dotýče *). Dále volíme droždí takové, jež stupeň vykvašení normálný zavádí a udržuje.

Mikroskopickým výzkumem zjistíme si alespoň v hlavním rysu velikosť, tvar a zdraví buněk vedle konstatování cizorodých znečistěnin.

Měrou, jakou ubývá dobrých vlastností, přibývá pochybných a špatných, a tu zavčas poohlédnouti se musíme po náhradě droždí zakoupením (*výměnou*) z pivovaru jiného. Mnohdy však měněním droždí nabýváme horší hodnoty, neboť ne každé a vždy se hodí do každého pivovaru, i musíme oddati se úplně slepé náhodě a teprve z hotového již výsledku domůžeme se jakéhosi posudku.

Pěstováním droždí **čistého** *po způsobě Hansenově* nabudeme kvasnic našim potřebám vyhovujících a vyhneme se nejistému, dosavad obvyklému vyměňování droždí. Způsob Hansenův nabývá rozšíření a významu všeobecného. První čisté droždí *v Čechách* vypěstoval ředitel *Karel Kruis.*

Kvasnice jako odpadek pivovarský nejvíce prodávají se do lihovarů, tak ještě nejlepšího zužitkování docházejíce**). Poslední léta však i zde odbyt mizí.

Přímo do hnoje dány jsou kvasnice ovšem pro obsažené dusíkaté látky a soli draselnaté a fosforečné cennou součástí mrvy a třeba toho připomenouti, poněvadž začasto jednoduše do kanálu se vypouštějí. *Farský* praví o kvasnicích: „Nejlépe vrátíme li je rovnou cestou do hnoje co důležité činitele v rovnováze půdy, neb nelze jimi opovrhovati, když obsahují (nehledíc k jiným) ještě aspoň po desitině veleužitečných látek drasla, vápna i kyseliny fosforečné. Surovina pocházívá po většině z blízkého okolí a tudíž i součástky její vším právem sem a nikoli jinam vrátiti se mají.“

Kvašení na vrchní kvasnice.

Již v úvodě dotekl jsem se toho, že způsob vrchního kvašení pozvolna mizí, a chci se proto jen stručně o pochodě tomto zmíniti.

Hlavní rozdíl proti kvašení spodnímu spočívá vedle zvláštní odrůdy houby pivné ovšem v teplotě, za jaké kvašení se v pochod uvádí.

Mladina schladí se na 8° (až nejvýše 12°) R. a zakvasí se droždím na 1 *hl* mladiny v množství 100 *gr* (Poupě dával 150 *gr*, Angličané [silná piva] 250—700 *gr* ***). Várečné kvasnice odměřené vytahují se, jak při spodním popsáno, a zůstavují se sobě, aby se ujaly, což se stává tak, že v 30ti minutách počnou se zvedati a tvořiti pěnivou, hustou pokrývku: „kvasnice zdvihají se do *bochánku.*“

Vrchní kvašení se provádí buď v sudech, a tu se droždí odváží na cely

---

*) Droždí, jež za stejných poměrů se rozmnožuje málo, ba že sotva tolik nabereme, co jsme do piva zakvasili, vždy značí pochybnou hodnotu jeho (ovšem někdy i mladiny samé).

Počítám správný poměr, když při nasazení 0·35—0·5 *l* dají *jádra* ještě jednou tolik. Špinkových řídkých bývá asi tolik, co nasazeno, příkladně tedy při nasazení varu 60 *hl* (10°) mladiny s 21—30 *l* droždí, obdržíme 50—60 *l* jádra (várečných) a 25—30 *l* špinkových.

Litr droždí čerstvě z kádě sebraného váží 7—900 *g*, vodovaného, pevně ssazeného 1 až 1·2 *kg*.

**) Při zasílání droždí várečného musíme předem hleděti k tomu, aby proti vlivu teploty vzdušní chráněno a vždy jen v úplně čisté nádobě dáváno bylo.

***) Množství i zde hlavně řídí se hodnotou mladiny, hodnotou droždí a panujícími ostatními okolnostmi (velikostí kádě, teplotou spilky, mladiny atd.).

var, ujaté přidá se do slévací kádě k sespílané mladině a hřebly a čerpy dobře se promísí; děje-li se kvašení v kádích (jako při spodním), zakvašuje se ovšem do každé kádě zvlášť.

Po nasazení prodlením 8—10 hodin počne mladina *„sázeti na dřevo"* t. j. na stěnách kádě a kolem čepu vznikne obruba bílá, po té objeví se na hladině mladiny nejprve slabý, postupem zřetelnější zápraš. Po několika hodinách zříti jest bílou, četnými nahnědlými skvrnami (pryskyřice chmelové) posázenou pokrývku, která záhy nabývá barvy čistě bílé a větší hustoty, načež nastává vývin bílých kroužének.

Po uplynutí 30—36 hodin změní pokrývka obraz kroužénkový, bubliny drobné spojí se u větší a za nedlouho za sežloutnutí a zhoustnutí pěny pozorujeme vývin a vylučování kvasnic za čilého rozkladu. Nastává okamžik nejdůležitější, jenž se musí dobře vyhlídati: vylučování kvasnic děje se intensivně, pokrývka houstne víc a více, nabude rázu *těstovitého,* t. j. kvasnice *uzrály*, a v dobu tu bez meškání přikročiti se musí ke *sbírání* droždí lžicí dirkovanou (sběračkou plechovou).

Po půl hodině nebo po hodině sbírají se kvasnice po druhé a po uplynutí dalších 2 hodin po třetí.

Hlavní kvašení jest tudy urychleno a trvá jen 48—60 hodin.

Kvašení v sudech vyžadovalo ovšem práci jinou a pilnější, pozorlivější, pro kterou příčinu dnes zavedeno všeobecně kvašení v kádích jakožto způsob jednodušší a pro kvasírnu úspornější co do místa.

Mírné (či tiché) kvašení.

Pivo z hlavního kvašení vyšlé jest kalné plovoucími kvasnicemi, chuti tupé, nevyrovnané.

Požadavek pijáka vrcholí v posudku: pivo má dobré a pivo má jasné býti. Zrak, hlavně pak čich a chuť má výrobek náš v každé příčině upokojiti, *) a tu dosažením výsledku toho, t. j. vyhlídáním piva, opatrováním jeho ve sklepích při pozvolném processu dozrávání dalším mírným kvašením zakončujeme práci pivovarskou.

Snadno si představíme, že vlastně již více méně hotový výrobek do sklepů odevzdáváme, nebo process mírného kvašení jest jen pokračování hlavního, a když vše dosud normálně se vyvíjelo, i mírné kvašení jiné býti nemůže a končí vítězstvím práce promyslné. Musíme se postarati, bychom poskytli pivu chladné, stejně temperované, dobře větrané a v nejjadrnější čistotě udržované prostory. **)

Teplota sklepů bývá 0^{0}—5^{0} R.; teplotu vyšší již pro spodní kvašení nemožno v pravidelnou zařaditi. Na kantnýřích spočívají sudy obsahu nad 10 *hl* (až 100 — obyčejně 30—50), do nichž pivo uzralé v hlavním kvašení se stahuje (případně i do malých soudků $^{1}/_{2}$—2 *hl* obsahu), „dokrápne" se do plna a ponechá mírnému kvašení.

Pivo počne sázeti při utišení průběhu (a zároveň přilnavostí plochy sudů) kvasnice ke dnu, jest to doba prvních 5—10 dní, při čemž zároveň ubývání hutnoty jest dosti značné (1 až více stupňů cukroměrných další zdánlivé attenuace), pivo se počíná čistiti. Čepička či květ na špuntovnici (nad doplněným pivem se utvořující klobouček pěnový) krášlí jakožto jediná známka života ve

*) Bavoři spokojí se s chutí a pijí pivo své chlebnaté ze džbánečků hliněných nebo z kameniny se zvláštní zálibou a nehledíce ovšem toho, obstála-li by čistota nápoje zami lovaného i jen poněkud při rozboru soudcovském!

**) Co jsem o zařízení kvasírny pověděl, platí v plné míře i o sklepích, a hleděti musíme zejména k tomu, by prostory sklepní suchostí (co nepřítele plísní) vynikaly.

sklepě sudy tiše ležící ve tmavých sklepeních, a staráme se jen čistotou jako poslední prací naší k dokonalému uzrání piva přispívati, udržujíce občasným „dokrápnutím“ čerstvým pivem znamení toto viditelné k možnému posouzení pokroku vždy mírnějšího a mírnějšího kvašení. —

Celý tento průběh konečného „vyhlídání“ křišťálového, občerstvujícího a chutného nápoje, jak tichounce sám dle vyměřeného směru se prodělává, tak i se strany sládka (jsou-li sklepy náležitých vlastností) *s jistotou* vstříc hleděti možno k výstavu *s klidností pracovníka, který co osvědčený sladovník, vařič a pozorlivý spilečný* povinnostem svým zadost učinil, kdežto nedbalec při sladování a vaření piva marně „si nohy ubíhá“ po sklepě — nevyhlídá *uspokojení* ani nejlepším opatrováním z piva chybně vyrobeného v základních vlastnostech jeho! **Ve sklepě pozdě bycha honit!**

Dovedného sládka láká v sklepy jen, aby pohlížel s potěšením ke zdárnému výsledku práce své předcházející; nedouka sklame naděje chabá, zvrátiti běh přirozený úsilím *pozdě* se probouzejícím, kdy skoro marné jest jakékoli zasahování směřující k odvrácení ztrát namnoze nenahraditelných a s jistotou se dostavujících.

Seřízení sklepů. O nádobě a úpravě její (požehování).

Kvašení mírné již pojmenováním naznačuje process pozvolný, a čím mírnější (za stejných ostatních okolností), tím i trvání jeho prodlouženější, což i s trvanlivostí piva samého úzce jest sloučeno. Studeno, zima jest však nejen konservator našeho výrobku, ale i přirozený prostředek, aby pivo (jako každá jiná podobná kapalina) bohatě a dostatečně kysličníkem uhličitým se nasytiti mohlo.

Sklepy mají vykazovati pro piva na spodní kvašení nejvýše 4° R. teploty po celý rok a, pokud možno, *bez kolísání;* jest však podotknouti, že sklepy o teplotě 1—2° R. jsou nejpříhodnější.

Sklepy mají býti *suché;* ve vlhkých místnostech těžko udržovati čistý vzduch, a seznáme v takových brzké a snadné zplesnivění a šeredné oslizovatění povrchu zdí i nádob.

Velikosť sklepů (a lednic) řídí se výrobou roční a způsobem vaření, buď těžších ležáků nebo jen obyčejných lehčích piv. I zde platí, co uvedeno bylo o zařízení spilky, pokud se týče trvanlivé, nepropustné, pevné dlažby, dobrého sklonu či spádu, uzavření odvodního kanálu, správného a praktického zařízení větracího a dobře chráněné polohy.

U sklepa požadujeme vedle šíji vlastních spojovací neb k nim vedoucí sklepní chodbu výstavní, kam se dříve nádoba potřebná k stáčení ukládá aneb k výstavu připravené pivo vyvalí.

Veškeré východy musí býti opatřeny dvojitými dveřmi, a to jen tak velikými, jak nejnutněji potřebno.*) Dostatek vody k mytí a udržování čistoty nemá ve sklepích chyběti.

Na kantnýře rozloží se sudy velikostí různých a odpovídajících velikosti výstavu a obyčejný obsah jich kolísá od 10—60 *hl.*

Položením sudů skladných (či ležáckých) využitkuje se místo sklepní nejdokokonaleji,**) neboť na prostoru příkladně 2 čtver. metrů možno umístiti sud obsahu 30 *hl;* chceme-li pak dále pokračovati, vždy ještě můžeme nad dva

---

*) Popis výtečné soustavy sklepů inženýra J. Rosenberga nalezne laskavý čtenář v „Pivovarských listech“ str. 95 r. 1883 a v „Kvasu“ r. 1883 str. 244.

**) Sudy uloží se (dle místních poměrů a požadavků) buď po délce šíje sklepní nebo po šířce, ovšem zde na krátkých kantnýřích. Vždy musí býti pamatováno na potřebné místo ke stáčení sudů a na možnosť vyvalování stočeného piva (v menší výstavní nádobě) ze sklepa, i ponechávají se uličky mezi sudy dle velikosti nádobí výstavního. V Bavorsku, kde zavaří sklep s ležáky, založí sklep sud k sudu a počínajíce stáčeti z předu, vždy stočené nádoby vyvalí ze sklepa.

spodní základní sudy *nasedlati* jeden sedlany menší, na př. o 20 *hl* obsahu, a případně možno ještě i třetí nad první nasedlati, a to tak, že jako spodní tak i ostatní dobrými „základky“ (prismaticky přisekanými dřevy délky 20 až 40 *cm*) podepřeme a zapřeme, „založíme.“

Malého nádobí, tak zvaného výstavního, od $^1/_4$ až do 2 *hl* obsahu, byť bychom je i do třech pořadí na sebe uložili, neurovnali bychom na témže místě ani pětinu co do obsahu. Veškeré naše nádobí, v něž zralé pivo z hlavního kvašení stahujeme, musí dobře (neprodušně) z pevného dubového dříví síly dostatečné býti sděláno, i přihlížejme tím více a úzkostlivěji k hodnotě jeho, čím více nahlédneme, že nádobí pivovarnické náleží k „bolestnému“ účtu a stále ho ubývá na hodnotě a jakkosti průběhem upotřebování. *) Aby pivo ani po dřevě ani vůbec příchutí jakoukoliv obdařeno býti nemohlo, požehují se sudy smolou, kterýž stejnoměrný povlak pryskyřičný i udržení čistoty soudků a sudův umožňuje, vyplniv veškeré záděrky a prohlubeniny hladkou a lesklou vrstvou smůly pevně k dřevu přiléhající.

Smůla pivovarnická jest čištěná a vyvařená (nadbytku terpentinového oleje zbavená) pryskyřice jehličnatých stromů (zejména smrku, borovice atd. **) a má barvy *přirozené* býti, neb veškeré odstíny nápadně a zkaleně žluté a červené nejvíce ústrojnými ale i neústrojnymi barvivy (kurkumou, saflorem a chromanem olovnatým) způsobeny jsou. Vyhledáme smůlu přiměřeně křehkou, *bezvonnou* (po terpentinovém oleji čpící přiděluje touž příchuť pivu), jež se roztaje v čirou kapalinu bez *pěnění.*

Příliš křehká jest, když teprve ve vodě 35—40° R. měkne, příliš měkká, když v obyčejné průměrné teplotě 16—18° R. „měkne“ (v prvém případě jest chuda, v druhém příliš bohata na olej terpentinový). Pryskyřice na stromech na kůru prýštící jest směs kyselin pryskyřičných, pryskyřice a terpentinového oleje, kteréhož dokud dostatek udržuje, jest řídká, mazlavá a odpařením na vzduchu surovina smůly, známá co pryskyřice, povstává a se sbírá. Lesníci neradi vidí zejména násilným poškozením kůry (oloupáním) aneb zářezy vynucené vytékání pryskyřice.

Jako při koupi všech surovin, i při koupi potřeb pivovarských hleďme jen *dobré* zboží kupovati, byť i dle ceny dražším zdálo se býti.

Vedlé vůně přesvědčíme se snadně ponořením kousku smůly v pivo, jestli za několik hodin nepřijímá chuti nepříjemné. Barva ovšem není jedině rozhodující a porušení těžkem, křídou, hlinou atd. poznáme rozpuštěním v lihu (ve 7násobném množství) na prášek roztlučeného kousku smůly, jež tyto nerozpuštěny zůstanou.

Barvení smůly chromanem olovnatým jest trestuhodné porušení, poněvadž, třebať jest těžko rozpustnou solí, přece v processu požehování změn doznává a v roztok piva přejíti může, tudíž způsobuje účinků neblahých na zdraví lidské. Jak snadno i sládek v podezření nemalé upadnouti může, že bůh ví co do piva nepřidal! Prof. Štolba, náš výtečný analytik, shledal až $^1/_2$% chromanu ve smůle. Doporučuje 50 *gr* smůly rozpustiti v lihu silném, látky nerozpustné odděliti filtrací, a tu již i barva žlutavá zbytku prozrazuje přítomnosť a žíhán jsa se sodou na uhlí dává před dmuchavkou kuličku kovového olova a přiměřený nálet.

Povlak smolný v nádobách prováďíme buď ručním způsobem nebo pomocí požehovacích strojů.

Při ručním způsobě roztavíme mírným ohněm (z pravidla v zazděném kotlíku měděném nebo železném obsahu asi 50—100 *l*) smůlu a připravíme dobře *vyschlou* a *čistou* nádobu odbednice dno její.

Do mírně nakloněného soudku vlijeme potřebné množství smůly ***) roz-

---

*) Nádobí, jež nesprávně jest spracováno, jež „teče“ (teklavé), nejen nepříjemností u odběratelů, co se věčných náhrad dotýče, jest pro nás drahou potřebou, ale co více, i hodnotu výrobku třeba nejlepšího na dobro pokaziti může.

Nádobí ze slabého dříví neb křehkého nadto ze správky ani nevyjde, což cenu jeho výdejní zvětšuje, aniž cena jeho vlastní vyzíská nejmenšího.

**) V Rakousku vyrábí se na 60 000 m. ctů ročně. Známa jest jako vídeňská a *tyrolská* smůla. V Čechách poslední léta výroba čile se zmáhá a i v jakkosti s cizou, zejména saskou a bavorskou (jíž se ročně dováží ku 90.000 m. ctů) konkuruje.

***) Na *hl* obsahu ve velkém nádobí (ležáckém) počítá se 0·18—0·25 *kg*, na malé nádobí půlhektolitrové 0·75 *kg*, na čtvrthektolitrové 0·4 *kg*. Na staré, již požehované ovšem dle zkušeností a dle stavu smolného povlaku se jen smůly „přidává.“

tavené a zapálíme ji rozžhaveným železným prutem (v konci několikrát v mašli přeloženým). Jakmile smůla chytne, přiložíme dno odbedněné za pomoci zašroubovaného držadla železného tak, aby potřebný k hoření vzduch spodem přistupovati a zplodiny hoření (kouř) horem odcházeti mohly. Bednář pozoruje slévání se smolného „starého" povlaku, a když ukončeno, rázem zhasne oheň.

Po dokonalém udušení ohně ponechá zplodinám kouře volný odchod, a když vnitřek soudku jest bez dýmu, rychlou prací vbední dno a překuliv několikráte na všechny strany soudek, by na rozhřaté dřevo roztavená smůla stejnoměrně a všude se rozlila, v čapovnici a čepovnici zatknuté čepy vyrazí a nádobu řádně „vykoulí" až do vystydnutí. (U nového nádobí vylije se smůla napřed lžicí po vnitřku a podobně pak se požehuje jako staré, již vysmolené.)

Požehování ruční vyžaduje práci nemalou; nádoba častějším vybedňováním trpí na stálosti, jakož i plamen vyšlehující upaluje části postupně a část smůly se *spálí* (t. j. shoří); proto pomýšleno na to, kterak by strojem požehovacím veškeré nedostatky ručního požehování se vyrovnaly.

Nepodivíme se, že požehovací stroje nalezly velikého rozšíření a jako každý takový vynález průběhem se zdokonalil a i práce a obsluha se poznala, kdy několik explosí povstalých neopatrným neb neznalým požehováním (stane se i při ručním) pozornost zejména německých pivovarníků ke zkoumání obrátilo, až otázka tato důkladnou prací dra. H Bunte náležitě byla probrána.*)

Dříve, než k výsledku této práce dojdeme, připomínám, že přechodem k vlastním strojům požehovacím jsou stroje, jež umožňují dobrou ventilaci, t. j. přístup vzduchu a odchod tvořících se plynů a zplodin hořeních, jaksi zlepšené ruční požehování velkých sudů ležáckých bez vybednění. Mnozí sládci požehují ještě jednodušeji vyschlé sudy, že naklonivše je mírně ponechají dvířka (ve průlezu, jimiž se sudy čistí) a čapovnici otevřeny, dají něco málo smůly (10—14 *l* na 50*hl*ový sud) a ihned ji zapálí, při čemž hlavní zřetel obrácen býti musí k tomu, aby dříve neshaslo, dokud smolný starý povlak nesteče. Nestejným přístupem vzduchu, ježto zde vlastně jediný a nedostatečný otvor jest pro vzduch i kouř, stává se, že často uhasne (což vždy s nebezpečím spojeno, neboť plyny tvořící se z horké roztavené smůly a vzduch mohou způsobiti v sudě smíšeninu lehce explodující, která při opozděném zapálení může vybuchnouti). To pak vedle nepřímých úkazů praskotu, hvízdání, vyšlehování plamene jest příčinou malého rozšíření toho způsobu. Když smolný povlak stekl, pak po zavření průlezu zvrátí a vykoulí se sud jako po obyčejném způsobě.

Dr. Bunte doporučuje však: 1. Nevyhříti smůlu přes míru, jen co by roztavenou, „řídkou" zůstala. (Dobrá smůla roztaví se dokonale při 80 až 104° R., kdežto při 160° R. již plyny lehce zápalné, při 240° R. za rozkladu smůly vedlé dehtovitých součástek velké množství plynů zápalných se vyvinuje.) 2. Smůla v soudek daná nechť se ihned zapálí (a udržována buď v hoření, dokud třeba, nepřetržitě). 3. Jen málo čerstvé smůly (3—4 litry na 30—40 *hl*-ový sud) dodati. 4. Sudy a soudky musí býti suché. V mokrých hoří smůla i chytá špatně, často uhasíná, a tu bednář obyčejně hledí větší dávkou dobře vyhřaté smůly vypomoci, a tu, když přece (jako obyčejně se stává) uhasne, jsou na snadě všechny okolnosti příznivé k vývinu plynů explodujících. Ze smůly vlité a rozpálené vyvinují se plyny hořlavé a volný přístup vzduchu tvoří smíšeninu nebezpečnou, a proto lépe takové nepožehovati, a když uhasne, pravidlem další obnovení hoření zaraziti a vyčkati vystydnutí a vyvětrání soudků.**) 5. Ze všeho již pověděného vysvítá ovšem také, že vypalování čapovnic a čepovnic v soudcích a sudech děje se až *za úplného vychladnutí* smolného povlaku (a

---

*) Zeitschrift für das gesammte Brauwesen 1883, č. 16—20.

**) Mokré nádobí požehovati má ovšem i „přepálení" smůly v zápětí a lehce pak stává se tím povlak přílišně křehkým, opadává a v pivě plove.

vyvětrání), neb žhavým roubíkem snadno bychom vznítiti mohli plyny zápalné, v sudě ještě se nalézající.

Stroje *Grossmanna, Junga* a *Steinhausra* vlastně jen odchod kouře a přístup vzduchu regulují za pomoci exhaustorů a fukarů *), a děje se tudy požehování bez vybednění sudův a za plamene vyšlehujícího, a jest při nich zvlášť podotknouti, že nutno, *aby po slití povlaku plamen a i nejmenší jiskra dokonale udušena byla dobrým uzavřením otvorů.*

Vlastní požehovací stroje jsou však ony, jež horkým, vyhřátym vzduchem a plyny anebo přehřátou parou smolný povlak roztavují, roztavenou smůlu svádějí ze soudků a pak přidáním čerstvé smůly z kotlíku process požehování na nejmenší míru a čas uvádějí.

Všechny sestávají podstatně z pece, v níž se udržuje koksem náležitý žár, a z fukaru.

V obr. 190. znázorněná požehovačka Nováka a Jahna skládá se z válcovité pícky železné (šamotkami vyzděné), v jejímž rozšířeném spodku stejnoměrně se rozděluje vzduch v několika proudech do výhně vnikající. Na konickém víku umístěný výfuk pro menší nádobí není všude pořízen a obyčejně jen tři hlavní, dolů směřující výfuky opatřené přitrubky více méně súženými. Fukar vedle pícky umístěný žene do hořícího koksu v peci vzduch, jenž pak pod samým víkem upevněnými výfuky do sudů na ně nastrčených vniká.



Obr. 190. Požehovačka firmy J. V. Nováka a Jahna.

Jak z obr. 191. vidno, skládá se požehovačka bratří Nobacků a Fritze z pícky uprostřed a trubovodů na dvě protivné strany vybíhajících. Jeden sklání se dolů a přechází v libovolně dlouhou rouru, na níž v mezerách takových, aby soudky pohodlně se obsloužiti daly, nasazeny výfuky, z nichž každý o sobě uzavříti se dá. Nad trubou stojí líha k překulování nádobí sloužící. Na druhé straně truba opatřena výfukem pro velké nádoby, jsouc na konci svém prosekána (aby vnikající horký vzduch lépe na všechny strany se rozptyloval). Fukar stojí po straně pícky.

Firma udává, že možno za půl hodiny na jednom výfuku 53 kusů malého (výstavního) a 10—13 velkého nádobí vypožehovati. *Požehovačka Fr. Ringhoffrova* utvořena jest dle soustavy Gallandovy. Z parního kotle přivádí se pára v slabém proudu skrze žhavý, hořící koks, čímž se přehřeje, vysuší a vproudí do sudu. Na obr. 192. od peci vedoucí výfuky (mezi kterými a píckou umístěný výklenek slouží k zachycení oharků, popele atd. parou stržených) slouží střední pro velké, postranní pro malé nádobí.

Půlhektolitry pohodlně ve 2, hektolitrové ve 3—4 minutách hotově vysmoleny býti mohou.

Vůbec trvá u strojů těch i požehování velkého nádobí nádobí ve vší tichosti i jen 3—4 minuty; co tu tlučení, harcování a namáhání při ruční práci, k níž 3—4 bednáři sil svých i zručnosti své propůjčiti musí!

Dr. Bunte s ohledem na možnosť explose shrnul svá pozorování v následující pravidla:

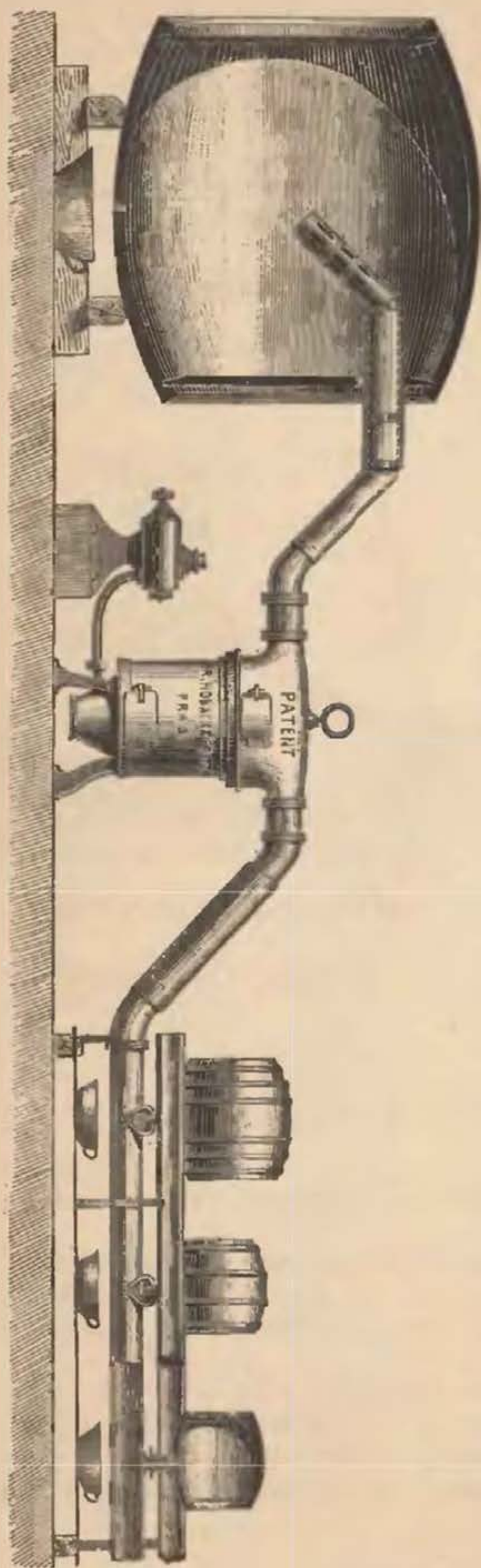
1. Puklice peci koksové se připevní *teprve, když všechen koks žhavým a plamen u otvoru vyšlehuje.*

2. *Při zastavení fukarů* (neb ventilátorů) puklice nebo příslušný otvor se *otevře* a opět teprve při započetí požehování uzavře. (Nad koksem shromažďují se plyny zápalné, pod koksem vzduch; obé smísí se v popelníku neb v součástkách stroje a snadno hnány žhavou hmotou se vznítí a zapálení dále přenáší).

---

*) Na Steinhausrův se účastnící výstavy r. 1879 v Bubenči u Prahy zajisté pamatovati dovedou. Vedle něho pracovaly stroje Ringhoffrův a Novákův.

3. *Sudy vloží se na výfuk apparátu* teprve, až jest pec *v pravidelném běhu.*



Obr. 191. [illegible] br. Nobacků v Praze

4. Platí i *zde nepřetržitá práce.* Když ještě smůla neúplně jest slita a nastane zarážka funkce stroje, vyčkáme s takovým sudem, *až úplně vystydne a vyvětrá.*

Z ohledu toho ovšem mokré soudky se nepožehují, a vysoušíme-li je strojem, vyčkáme úplné vychladnutí.

5. Nejdůležitějším pokynem však jest, že **před** odsmolováním nesmí se horká smůla (jak oblíbeno bývá) v nádobu vlíti, neboť vzduch v nádobě obsažený a plyny z horké smůly se vyvinující smísí se dříve, než horké plyny z peci v sud dojdou; ona explosivní směs pak jimi se zapálí, i jest tedy takový postup z nejobyčejnějších příčin explose.

6. Apparáty bez vývinu plamene (jako Ringhoffrův, Gallandův *s přehřátou parou*) dávají garancii nemožné explose. (Apparáty s plamenem musí vždy tak zařízeny a opatřeny býti, aby plamen neshasl, a tudy musí i plyny při výfuku býti tak žhavými, že ve vzduchu (když sud odvalen) ihned chytí a plamenem dále hoří. — —

Správně vysmolené sudy uložíme a založíme ve sklepě na kantnýře a čepem dobrým (a novým) opatříme.

Průběh mírného kvašení.

Mírné kvašení lze opět pozorovati v průběhu dle fysikalních či zevnějších vlastností a dle vnitřních změn, t. j. dle ubývání hutnoty dalším nepřetržitým rozkladem *).

Doplněné pivo v sudech v kratičké době, někdy i po 2—3 dnech vyhodí napřed skrovnou čepičku pěny bílé, jež roste a se vzmáhá, až co pokrývka pěnová a upomínající na kroužeňky v základní formě kruhovité (30—40 *cm* v průměru) ku středu se (až ke 12 *cm*) zvedající, z počátku bílé barvy, ke krajům (kde se sráží)

*) Když líbové kvašení se vyčerpá, zmocní se ihned jiné fermenty, podporovány jsouce okolnostmi pak příznivými, pole činnosti a kvašení zvrhne se v kyselé, mléčné, hnilobné atd.

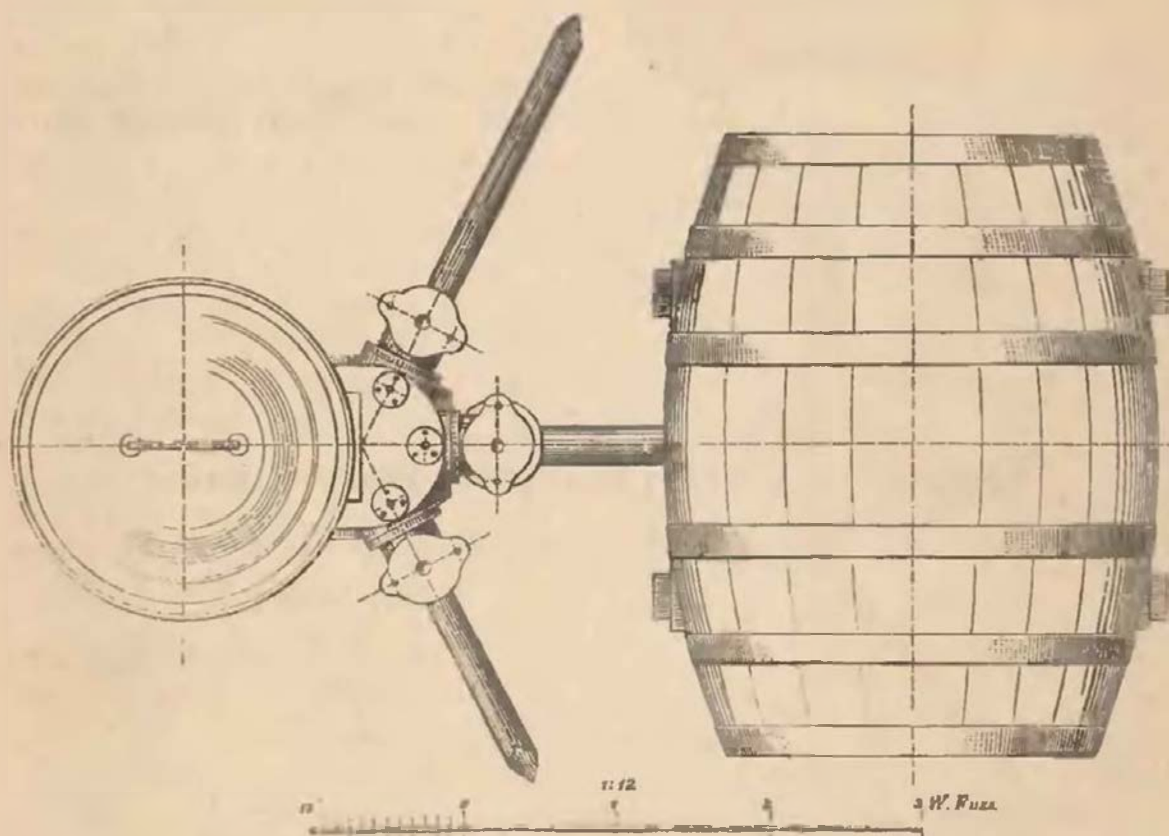
zahnědlý a hnědý kožíšek pěnový tvoří. (Pěna udržovaná pryskyřicí vylučovanou kvašením.)

Zmírněním kvašení forma kruhovitá, „plackovitá“, mizí, pěna jako by vybíhala ze špuntovnice (a každý postup jako by kruhovitě znamenán byl) ve formě celistvější a ukládá se rulíkovitě na dužinách sudu, z pravidla zkroucena ve formě *S*. Barva pěnové čepičky hnědne a jest jen poblíže špuntovnice světlá (bílá), končíc v hnědý odstín.

Proměna tato značí uzrání piva a dosažení vrchole jakosti.

Zrovna jak mohutnosti čepičky ubývá, tak i další *rozklad se mírní* a zase *čistoty přibývá.*

Pivo vykvašené v stupeň náležitý (a pijákům lahodící) jest co jasné,



Obr. 192. Pařehovačka Ringhofferova

velmi čisté, chuti vytříbené a řízu náležitého schopno výstavu: pivo jest k výčepu vyhlídané.

V následující tabulce shledáme ubývání hutnoty při mírném kvašení.

Čím studenější sklep, čím správnější mladina a kvašení t. j. droždí bylo, tím volněji uzrání piva nastává a, co více platí, i při tomto stupni své dokonalosti nepoměrně dlouho vydrží.

Pochybnou práci, pochybný materiál nalezneme i zde v špatném se sázení (a i ve *zkalení* tvrdošijně zůstávajícím), v rychlém ubývání hutnoty, a vrchol alespoň možného zlepšení nemožno udržeti, neb opět rychle pivo pochybné spěchá k další zkáze, zvrhnouc se nenapravitelně za chuti nekalé, nepříjemné a zvláštní vůně odporné.

Zkysnutí jest pak ukončení obyčejné.

Při hlavním kvašení: udání saccharo-metrické	Při hlavním kvašení: stupeň vykvašení zdánlivý	Při mírném kvašení: v době dnů	Při mírném kvašení: sacchar. udání	Při mírném kvašení: úbytek	Při mírném kvašení: vykvašení zdánlivé	Poznamenání
2·5° s.	77·2	8	2·4° s	0·1° s.	77·3	Toto jest obraz velmi pozvolného ubývání, když vykvašení anormalné t. j. hluboko při hlavním kvašení. Piva pak obyčejně za mírného kvašení velmi pozvolna ztrácejí na hutnotě, což ovšem velmi důležito co známka jinak správné práce předcházející. Nedržíme piva taková přes čas a vystavíme dříve. — Teplota sklepů 4° R.
2·4	77·1	12	2·2	0·2	78·4	
3·1	69·3	24	2·6	0·5	75	
3·8	63·5	32	3·1	0·7	70·2	
5·2—6·2 / 5·7	47·7	5	4·7	1	56·9	Zde jsou výsledky různých varů a za různé doby vykvašených normálně. Teplota sklepů 4—4¾° R.
	—	13	4·7	1	56·9	
	—	17	3·9	1·8	64·2	
—	—	24	3·9	1·8	64·2	
—	—	29	3·3	2·4	69·8	
—	—	37	3·4	2·3	68·8	
—	—	48	3·5	2·2	67·9	
—	—	63	3·1	2·6	71·6	
—	—	69	3·3	2·4	69·8	
6·5	42·5	68	3·6	2·7	68·1	
5·1	50	79	2·3	3·1	77·4	

Obraz postupu vykvašení téhož piva v různých dobách.

Vykvašení hlavní	Vykvašení								Celkem prokvasilo		Poznamenání
° saccharometr.	za dnů	° s.	za dnů	° s.	za dnů	° s.	za dnů	° s.	za dnů	° s.	
3·3	12	2·8	19	2·8	*48*	*2·6*	—	—	48	0·7	Skiep 4½ °R
3·3	12	2·4	19	2·4	*48*	*2·1*	—	—	48	1·2	
3·6	12	3	22	2·7	*41*	*2·5*	—	—	41	1·1	
3·9	12	3	22	2·6	*40*	*2·3*	—	—	40	1·3	
5·7	13	4·1	23	3·6	*42*	*3*	—	—	42	2·7	Sklep 4° R.
5·7	17	3·9	27	3·6	*37*	*3·3*	55	2·9	55	2·8	
5·7	24	3·9	34	3·6	*44*	*3·3*	—	—	44	2·4	
5·7	29	3·3	*39*	*3·2*	—	—	—	—	39	2·5	

Shledáváme, že ubývání zpočátku znatelné, průběhem zrání piva i v týdnu a 10 dnech téměř sotva někdy obyčejným, méně citlivým cukroměrem se pozná. (Konstruují se zvláště s velmi citlivým, jemným stonkem a značnou stupnicí ke kontrole mírného kvašení.)

Zahrnuji svá pozorování v následujícím:

1. *Vykvašení* potud *nejvíce* pokračuje, *pokud kvasnice z největší části se neusadí* (do 12 dní).

2. Piva *lehce se čistící* celkem *volněji vykvašují* než ztěžka a zvolna se ssázející.

3. Že piva v hlavním kvašení *hluboko* vykvasivší, jsou-li jinak normálně vyrobena, ztrácejí *velmi pozvolna* již na hutnotě své.

4. *Obyčejné* vykvašení našich piv bývá *65—69%*.

Za měřítko pro trvanlivosť piva může stupeň vykvašení jen za normálného postupu celé práce platiti, neb stává se, že osvědčí se málo neb normálně vykvašené při *hlavním kvašení* ve sklepě co nedokonalý výrobek, a naopak hluboko vykvašené co výtečný a přímo překvapující.

To vše nám budiž pobídkou, abychom k *celé* práci naší přihlíželi se *stejnou* bedlivostí, neb zajisté zasahuje každý výkon významem i účinkem svým k celkovému výsledku; hodnota mladiny a hodnota droždí jsou pak ovšem rozhodní činitelé, neboť za stejných okolností, stejného způsobu sladování, vaření a kvašení musí vyskytující se nepravidelnosti základ a příčinu svou míti ve složení mladiny, i ve schopnosti a jakosti droždí. Pozorování vykvašení poskytne nám pak sice ne naprostou jistotu, ale vždy známku důležitou s ohledem na zařízení práce ostatní, doby odležení aneb způsobu výstavu se týkající, jakož i známku nadějného uspokojení.

O stáčení a výstavu piva.

Trvání vyležení piva nedá se pro všechny případy určiti.

Rozhodní faktorové jsou vedlé normálného průběhu (při němž i jakosť surovin silně působí) hutnota původní piva (těžší déle vydrží než lehčí), teplota sklepů, místní poměry pivovaru a způsob vystavování piva.

V celku udržujeme zásoby takové, abychom po celý čas přiměřeně stejně vyleželé pivo vystavovati mohli, abychom do přestálých neb přestaralých nepřišli, neb zde pak ztráty a nepříjemnosti nastávají, neboť obecenstvo z příčiny, že jakosť *neuspokojuje*, *pravidelně* tvrdí, „že se přišlo do *mladých* piv.“

Sládek počítá vždy úpředkem možný výstav a dle toho zásoby své na příslušný měsíc budoucí zavařuje.

Pivo vystavuje se buď: 1. *na kvasnicích* neb 2. *jakožto stáčené.*

Rozdíl těchto piv spočívá v podstatě, že stáčené způsobilé jest k čepování ihned nebo nejdéle ve 48 hodinách po výstavu; pivo na kvasnicích vyžaduje nejméně 10 až 21 dní dalšího vyležení ve sklepě hostinském.

Pivo na kvasnicích jest buď na přímý způsob upraveno, t. j. z kádí kvasnych po hlavním kvašení stáhneme pivo *) do připravenych soudků (velikosti výstavního nádobí), překulíme do sklepa, odhradíme, pivem dokrápneme a plné udržujeme po čas vyležení 3—6 neděl, načež je zahradíme zátkou dřevěnou, z hustého dřeva vysoustruhovanou. Tak jest schopno výstavu. Rozhodně pivo kvasničné po přímém způsobě jest nejlepší úpravou.

Pivo na kvasnicích nepřímym způsobem upravíme, když pivo ve velkých sudech vyleželé do čistoty a náležitého stáří (průměrně 3—8 neděl) stahujeme do nádob výstavních za přísady určité dávky mladého piva z hlavního kvašení ve stadium bílých kroužených právě pokročilého.

Práci tuto nazýváme **omlazením** piva. Přísada mladého piva obsaženými v něm a k vývinu bujnému náchylnými bunicemi kvasnicovými vzbudí v pivě čilé kvašení, jež úkol kvasnic v prvém případě přímém nahražují.

Pivo vzbuzenym kvašením při omlazení (a v pivě na kvasnicích na dně usazenymi kvasnicemi) udržuje se dostatečně v mírném kvašení k dostatečnému nasycení kysličníkem uhličitým.

Dávka mladého piva jest obmezena, a při nevčasném přehnání pokazí vysledek na dobro. Obyčejně dostačí v zimním čase na *hl* piva 2—4 *l* (1—2·5 *l* v létě) kroužekového piva, i řídí se množství přidané:

*) Stačení děje se mosaznými kohouty, na jejichž výtoku pevně přivázán troubel pryžový jemných stěn a délky takové, by vpuštěn do nádoby podložené až blízko ke dnu dosáhl

a) stářím piva a stupně vykvašení (či dle „živosti“ jeho); čím starší, čím volnější již mírné kvašení, tím snese i více mladého piva;

b) teplotou sklepů hostinských; v studenějších sklepích snese větší dávku, neboť vzbuzený rozklad se zadržuje chladem nízkým;

c) pivo málo vykvašené smí se jen nejmenší dávkou omladiti, jinak následující přepjetí učiní pivo výčepu neschopným. —

Pivo stáčené jest, jak jméno samo prozrazuje, ono, jež se z velkých skladných sudů stahuje do výstavních nádob, při čemž však třeba opatrnosti, aby tutéž jakosť jako v sudě zachovalo.

V chladných sklepích, o 1—2° R. teploty, obsahuje takové stáčené pivo samo sebou hojnosť kyseliny uhličité, a za jiskrné čistoty lahodí pak co jemné pivo jazyku i zraku.

O důležitosti součástky kyseliny uhličité již na svém místě promluveno; zde chci jen příkladem vysvětliti výhodu sklepů řádně upravených.

Langer a *Schultze* určili obsah kyseliny uhličité v pivě vykvašené v hlavním kvašení na 57% extraktu; obsahovalo totiž při teplotě

0·32° R. = 0·332%,
1·28° R. = 0·320%,
2·24° R. = 0·311%,
3·2 ° R. = 0·297%,
3·76° R. = 0·285%;

rozdíl tedy při pivě ležícím ve sklepě, jehož teplota 3·76° R., proti pivu ve sklepě o 0·32° R. obnáší již $^1/_7$ v neprospěch prvního, kterýž rozdíl nepoměrně stoupá při vyšší teplotě.

Kde není sládek tak šťastným, aby se těšil ze sklepů nižší teploty tak žádoucí, hledí zahražením sudů (jako jsme při pivě na kvasnicích v malém poznali) nasytiti patřičně pivo, zamezuje hutnou zátkou unikání kvašením tvořícího se plynu uhličitého z piva. Čím živější mírné kvašení, čím delší doba zahražení, tím větší tlak vyvinujícího se kysličníku uhličitého na pivo a stěny sudů a tím ovšem i více plynu tohoto pohlceno.

Langer a Schultze udávají průměrné přibývání za dobu 4 dní 0·046% (t. j. ve 100 *gr* piva po hražení 0·046 *gr* kysl. uhličitého *přibylo*), či 100 cm^3 pohltilo dalších 23·8 cm^3 plynu (což při sudu 36 *hl* obsahu obnáší 9 *hl* kysličníku uhličitého). Tlak povstalý byl 0·19 atmosfér *).

Obsahuje-li pivo 0·320—0·390% kysl. uhličitého, jest dobré a výborné, klesne-li pod 0·320%, bez výtky posouzeno býti nemůže.

Dobu trvání zahražení pozná a sezná každý sládek z praxe samé a musí přihlížeti k tomu, aby 1. v čas zahradil, a ne, když již pivo ustává v práci své. (V případě takovém poslouží omlazení kroužkovým pivem (průměrně 1% dle objemu); 2. aby pozoroval účinek zahražení, a když patrné následky se jeví, že sud „pláče,“ opět zavčas popustil tlaku. „*Přepjatá*“ piva taková stáčejí se *špatně*, t. j. za silného unikání kysličníku uhličitého (a tedy pěnění) i za nejpečlivějšího provedení a tedy za ztráty toho, čeho jsme namáhali se dosáhnouti, vedlé snadného zvednutí, způsobeného bezmírným unikáním kysličníku uhličitého *po uvolnění* tlaku, jež ztrhne prouděním svým kvasnice na spodu sudu ssazené a zkalí dokonale pivo k výstavu vyhlídané.

Při stáčení sudu napjatého musí dříve vždy všecko připraveno býti, nádobí drobné blíže k sudu zastaveno, kohout s pryžovým troubelem a hlava sudu a kolem čapu čistě umytá. Zátka navrtává se nebozezem, a jak počíná

*) Při nemístném zahražení ovšem tlak stoupá tak, že neodolají stěny sudů, a již pozorovati lze, jak se desky dna rozstupují, povolují (jakoby se sud nadýmal), až konečně, nezasáhne-li se popuštěním tlaku nemírného v čas (navrtáním zátky a velmi pozvolným vypouštěním přebytečného napjetí), *praskne* sud a pivo ovšem namnoze téměř do poslední kapky ztraceno. Aby pivo pod určitým tlakem udržováno býti mohlo, jsou různé pojistné zátky konstruovány.

sud hvízdat, velmi pozvolna se dále provrtává t. j. popouští, aby tlak rovněž tak mírně uvolněn byl; jakmile přestane hvízdati, pištěti, narazí sklepník (otluka čap dříve „do poloviny,“ t. j. až pozorovati lze, že povoluje) kohoutem sud, vyraziv rázem čap a vniknuv poloотevřeným kohoutem v díru čapní *).

K umírnění ztráty při stáčení t. j. při doplňování soudků vznikající poslouží ze silných dužin sestavená nízká vana, jež jakoby líha podstrčená u stáčení k položení nádobí se hodí. Přetékající pivo (a pěna) shromažďuje se ve vaně, a jsou-li soudky *čistě* umyty**), možno toto pivo z vany využitkovati učistěním za pomocí třísek v malých sudech (až 3hektolitrových) a dalším stočením a omlazením co dobré pivo po domácku. — Shledáme, že jinak odpadek tento, obnášející téměř dobrého *půl procenta výstavu, ubíhá do kanálu.* —

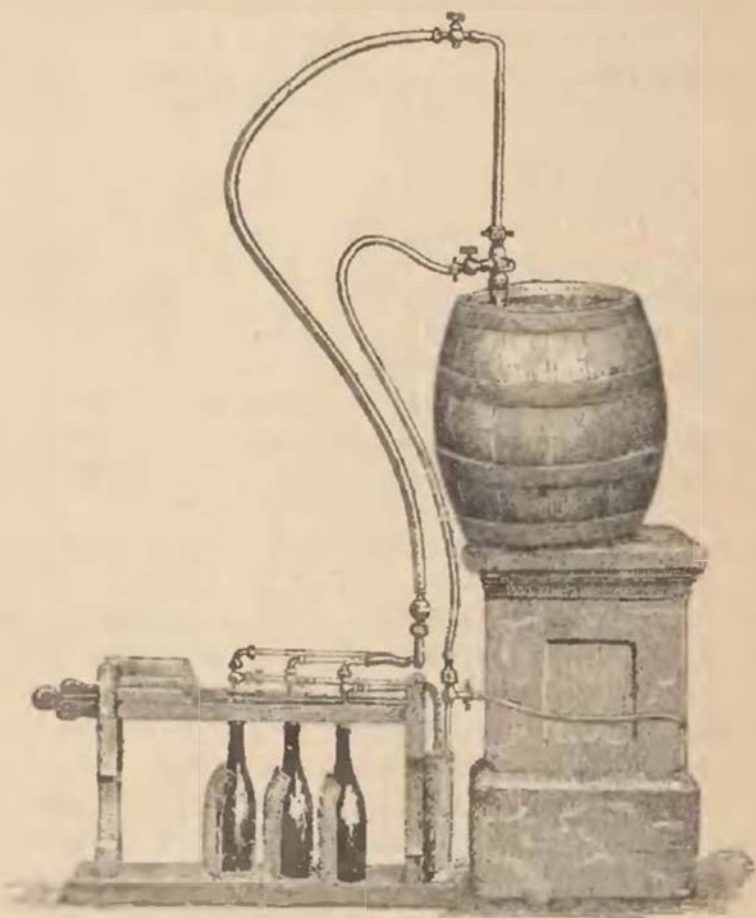
Stáčení piva v láhve poslední čas zaujalo rozšířeuí nemalého.

Pivo určené v láhve, zejména pro delší transport i delší ležení, musí býti z dokonalé mladiny a správně zkvašené, i dobře vyležele, aby zkalením, zvrhnutím nenastaly nepříjemnosti a ztráty sládkovi.

Různé soustavy osvědčených stáčecích strojů a zátkovaček, přístrojků k mytí a čistění a ku okrašlování (kapslování) láhví, stojanů na láhve, pouzder slaměných k zabalení atd. napomáhají k usnadnění a urychlení práce při láhvovém pivě se hromadící. —

Nemohouce se pouštěti v jednotlivosti popíšeme jen přístroj *Tomášův* k plnění láhví, jejž v obr. 193 znázorněný nalézáme co myšlénku českou a zcela původní a novou.

Pivo stáčí se pomocí násosky kolenité pod týmž napjetím, jaké v soudku panuje, a tu ovšem bez nejmenšího pěnění či unikání pohlceného kysličníku uhličitého.



Obr. 193 Tomášův přístroj k plnění láhví.

Nádoba s pivem výše uložená narazí se jehlou a napustí se z kotle vzduchového vzduch, abychom odtočiti mohli zprvu vycházející kvasnice kohoutkem, na konci násosky se nacházejícím; jakmile pak jiskrné pivo počne vytékati, uzavře se kohoutek tento a spojí se s přístrojem, k němuž se přišroubuje i vzduchová trubice (jejíž poboční trubka již dříve s načínací jehlou spojena byla***]).

Při stáčení (možno vždy 3 i více láhví najednou plniti) způsobíme dříve v nastrčených láhvích tlak týž, co panuje v sudě, otevřením kohoutku vzduchového, načež teprve pivní kohoutek násosky uvolníme, a jakmile pivo krčku láhve

*) Každé načínání díti se musí *otevřeným* kohoutkem, aby vzduch obsažený nebyl do vnitř vnucen pivem procházeti (jest slyšeti žblunkání), čím z pravidla proud vzbuzený strhne s sebou i kvasnice a zkalí se i nejlepší výrobek.

**) Dnes již celé stroje mycí v užívání vešly.

***) Zde bychom místo tlakostroje vzduchového doporučili tekutý kysličník uhličitý — tak aby tento místo vzduchu zaujal s výhodou.

dosáhlo (4—5 *cm* pod okraj) uzavřeme ovšem napřed pivní a pak vzduchový kohoutek a láhve zakorkujeme.

Za hodinu možno dle udání podstaršího A. Bernkopfa 300 láhví naplniti.

O ztrátě povstávající při kvašení.

Poznali jsme již, že kvašením nové zplodiny ze součástek mladiny povstávají, poznali jsme, že část prchá (kysličník uhličitý, vodní páry) a část co vedlejší zplodina z piva vybývá, t. j. že kvasnice nově povstalé ztrátu podmíniti musí, tím více, kdy i část piva zadržují (což zejména o kvasnicích podsudních platí, jež vždy řidšími jsou).

Thausing udává ztrátu při hlavním kvašení na 4—$4^1/_4$ procent dle objemu, ve sklepě při mírném kvašení na 1—$1^1/_2$ %.

Dle svých vlastních zkoušek shledal jsem v našich pivech 10—11stupňových ztrátu prostornou při hlavním kvašení do

. . . . .	3 —3·5 %,
při mírném (kvasnice podsudní)	0·5 —0·80 „
dokrapováním nutným (dle živosti mírného kvašení a jeho doby)	1·25—2·25 „
při stáčení (přetékáním nutným) když nezachyceno do vany .	0·1 —0·5 „
Celkem . .	4·85—7·35 %,

čili průměrně ze 100 *hl* mladiny možno počítati pouze 94 *hl* piva.

Kde zůstanou ztráty nezaviněné? Mnoho-li piva v ztrátu přijde neopatrností, puknutím, poškozením nádob při transportu, při uložení a ležení? O ztrátě snad nedbalostí sladovníků samých při načetí, stáčení, plnění atd. nechci mluviti, a jsem přesvědčen, že každý řádný pivovarník vědom si jsa pracného výsledku věnuje *každé kapce* pozorlivost patřičnou!

A konečně účinek zavedení nové míry? Ta nás uvedla tam, že dodáváme piva v soudcích z pravidla větších (o 2— 3 i 10 %), a tak nová ztráta zde již hotového piva pro pivovarníka *nemálo* ztěžuje účet výroby *).

Slovo o dobrém pivě.

Dobré pivo má býti jasné, čisté, jiskrné barvy a chuti odpovídající přání a vůli obecenstva, pěkně pěnící a ve sklenici houževnatou, hustou pěnou se chlubící, jež ponechává stopy po stěnách sklenice, „každé napití znamenáno zůstává;“ pivo má býti řízné a tedy občerstvující. Pivo dobré musí pocit příjemného zahřátí v žaludku vzbuditi.

Pivo v mírném, organismu přiměřeném množství podporuje snadnější a lepší využitkování potravy, ano co vzbuzovatel a příčina lepší chuti k jídlu (neb mírný piják snese a zažije více potravy) významu vlastního dostupuje.

Vedle lihu a kysličníku uhličitého chová v sobě jakožto součástky extraktu (2·5—10 % piva) cukr a dextriny, ony lehce ztravitelné, teplo a tuk zplozující látky, pak bílkoviny (peptony, amidy), svou zvláště způsobilou formou výživnou a záživnou se vyznamenávající. Soli neústrojné, zejména fosforečnany, drasla, vápna a magnesie jakožto spolučinitelé u tvoření krve (a tedy i svalstva) důležitý význam svůj nalézají, kdežto alkaloid (lupulin) chmele co narkotikum účinkuje ve skrovném množství příjemně, rozrušivě ve velkém množství otupuje a oslabuje nervstvo naše **), hořč chmelová pak jest onen vzácný činitel trávení povzbuzující (podobně soli kuchyňské) a ovšem v pivě ničím jiným nenahraditelný ***).

---

*) Veškeré stesky, že se odběratelé nedoměří, sluší v jiném směru hledati. Nádobí pivovarnické, vládním zřízencem cdměřené (a každému vždy volno přesvědčiti se o obsahu) jest z pivovaru *do plna* natočeno Kdož by se chtěl vydati nedoplněním nádoby nepříjemnosti, že hodnota piva by se zmírnila, ano i zcela pokazila?

**) Různé množství alkaloidu (vždyť již i moučka chmelová ve chmelech kolísá, jak víme, od 8—16 %) vinno začasté i na účinku piva, aneb i na různý organismus totéž pivo jiný následek způsobiti může a snadno chmel sám pak nevinnou příčinou z podezřívání přísady cizí.

***) V novější době upírá se chmeli účinek tento.

Vedle extraktu líh a kysličník uhličitý dodávají pivu význam opojného a příjemně občerstvujícího nápoje. Líh v mírné dávce (a v takové se v pivě nalézá) jest prostředkem práci svalstva povzbuzujícím a podporujícím, a kysličník uhličitý dodává pivu řízu a příjemnosti občerstvujícího nápoje, a rovněž i pocit zahřátí v žaludku přičítá se této cenné součásti každého piva.

Pivo dobré, správně uvařené a vyhlídané jest trvanlivé, vzdoruje nepříznivým okolnostem (tak při transportu delším, v teplejších sklepích atd.) tvrdošijně *).

V pivech kolísá *extrakt* (cukr, dextrin, dusíkaté ústrojné látky, neústrojné sloučeniny [popelniny], součástky z chmele vyloužené, ústrojné kyseliny, zejména mléčná, jantarová, glycerin) a *líh* dle hutnoty původní mladiny a dle stupně vykvašení, jest pak množství extraktu 2—10% zastoupeno v pivech moderních vedle líhu 2·5—7%.

Dusíkatých látek nalezneme od 0·2—0·8%, kyselosť piva vyjádřenou v procentech kyseliny mléčné 0·01—0·2% (u bílých pšeničných piv 0·3 a více, u anglických alů a porterů rovněž tolik, u belgických až 1·016%); popelniny kolísají hlavně dle síly (a surovin) piva 0·15—0·4%, z nichž fosforečnany co nejcennější jich součásť nejvýše 0·1%, obyčejně 0·06—0·08% obnášejí.

Dříve kladla se největší váha na výživnosť dusíkatých látek, ale poznajíce skrovňoučké množství jich v pivě shledáme, že význam jich hledati slušno v oné formě záživné a v doplňku s ostatními součástkami na organismus lidský společný a užitečný v té míře, že rozšíření nápoje tohoto dosahuje v následku tom po šírém světě rozměrů netušených **).

Slovo o pochybných a nemocných pivech.

Dobré, bezvadné pivo (ať již příčinou jakoukoliv), sestárne-li „přes čas," ztrácí postupně veškeré své jasné vlastnosti, mírné kvašení seslabuje se v té míře, že i ono viditelné znamení rozkladu nad špuntovnicí se menší, mírní, stává se řidší velkookatou „lehkou" pěnkou, až zmizí. Pravíme, že „pivo zapadlo," byť i „do plna" dokrápnuto bylo.

Lesk prvotný počíná mizeti a „prášek" dříve sotva spozorovaný „roste," pivo „mšinou" povstalou ztrácí jiskry víc a více, proti světlu nejeví patřičný lesk *brilliantní*, ano pomalu slepě se zastiňuje, až nastane za změny barvy živé smutný tón bezlesklý; cítíme, že pivu schází „živosť" a také dalším postupem neúprosně spěje k zvrhnutí úplnému, kdy pak již i vůně zvláštní „osobivá" a nepříjemná zaráží vedle ztráty čistoty a změny tóniny barvy.

Pivo se zvrhlo stářím, pivo se pokazilo a neschopno jest výstavu.

Fermenty jiné než pivná houba opanovaly pole činnosti a dovedou pak úplnou zkázu „zkysání" poměrně v krátkém čase přivoditi ***).

---

*) Poslední čas doporučuje se kyselina salycilová v mírné dávce, „zdraví lidskému neškodné" jakožto konservátor piva.

Jsem rozhodným odpůrcem každé přísady, jež do piva nepatří, tím méně jsem pro přísadu, která ve větší dávce zdraví lidskému lhostejna býti nemůže, proto také i tehdy, kdy přísada taková možnou se stává, nevidím potřebu doporučovati českým sládkům konservaci, o jejímž výsledku vůbec dodnes k různému osvědčení se došlo, aniž kdo dosud naopak neškodný účinek dokázal, při pití salycilovaného piva po dobu ***delší***, nepřetržitou.

Geniální Pasteur doporučoval zahřátí piva (láhvového) na určitý stupeň (až 40° R.), čím se vyzíská konservace osvědčené, byť i chuť piva ***skrovnou*** měrou poměněna vyplývala.

) Na str. 29. třeba opraviti: místo jehož (8. řádka se shora) má státi ***jejichž*, a před peptony a parapeptony (10. řádka) má státi ***cukr a dextriny***.

***) O hodnotě piva, jednoduše co se trvanlivosti a schopnosti transportu dotýče, rád se přesvědčuj: vysazením ho v teplém pokoji ve sklenici (neb i v láhvi). Dobré pivo (v našem smyslu zdravé) vydrží (ano i zčistí se možná-li ještě více) 2 i více dní. Pochybné neho právě přezrávající zermutí se již začasto ve 12 hodinách ještě více, než bylo, jiné čisté ve 20 až 24 hodinách totálně.

Jinak máme-li co činiti s pivem pochybeným již průběhem (ať ve várně nebo při kvašení); to označuje se a případně při vyhlídání piva zůstává tvrdošijně smutné neb dokonce kalné.

Tu vypomáháme si umělým zčistěním, a sice způsoby mechanickými.

Nejrozšířenější jest použití přilnavosti plochy třísek z ořechového, habrového nebo bukového dříví.

Tříska dřevná účinkuje pouze svou přilnavostí. Množství jich závisí na stupni a jakosti zkalení (a dle toho buď dvířkami sudu nebo jen špuntovnicí v pivo je připravíme), a musíme vždy před potřebou třísky *vyvařiti důkladně*, abychom zbavili je extraktivných odporných součástek, jež by pivu chuti dřevné dodaly. Vůbec čistotu v nich pěstovati až krajní potřeba, a vždy hned po vyndání ze sudu důkladně vymýti a zase k potřebě ihned vrátiti se mají.

Když zkalení tvrdošijné (a známe kvasnicové, glutinové a pryskyřičné), musíme sáhnouti pak ovšem k účinlivějšímu prostředku, používajíce vlastnosti klihovitých látek, že se s tříslovinou v klky spojují a nečistoty plovoucí zaobalí a s sebou strhnou (buď ke dnu klesnouce neb zátkovnicí se vyloučíce).

Látky takového účinku jsou: gelatina, vyzina, kůže rejnoka ostnitého a isinglas americký.

K čistění kalných piv i Enzingrův a Vaněčkův filtr papírový nalezl (zejména onen v Německu) velkého rozšíření.

Byť by i veškeré tyto prostředky zbavily piva zákalu a ničím ho neporušily *), musíme *promyslnou prací* snažiti se, bychom *umělému* čistění co možná se mohli vyhnouti.

Příchuť sklepní od nečistého vzduchu, *kvasnicová* od špatných, sešlých kvasnic**), příchuť pak ztuchlá, plesnivá ovšem v nedbalém udržování čistoty v pivovaře, původ svůj nalézá.

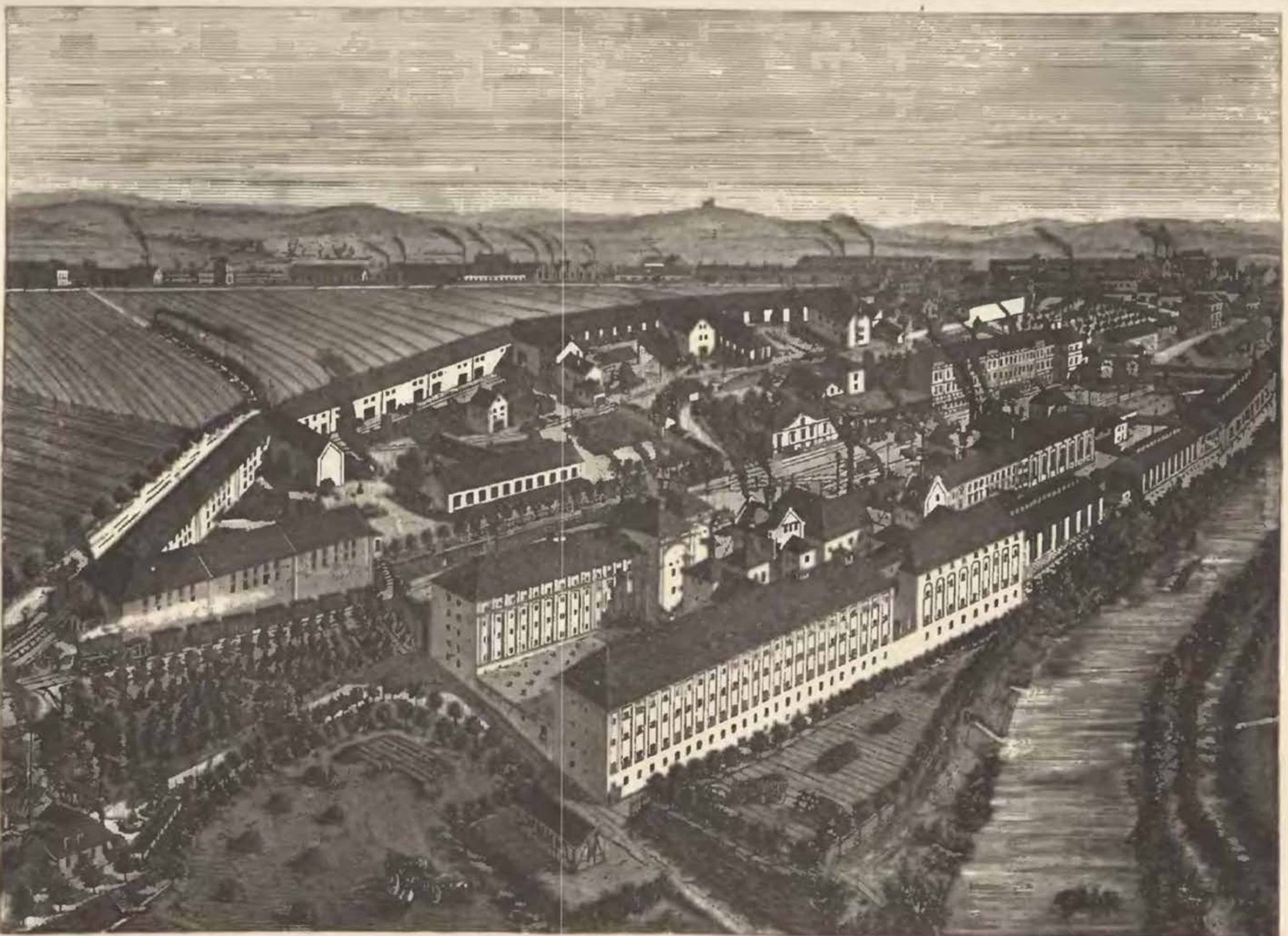
*) Jsou v Německu zákonem povoleny, ku př. v Bavořích používání třísek atd.

**) Někdy znamenáme od jistých kvasnic příchuť nezvyklou, novou, ano „*aromatickou*," jež může i sládka *neprávem* uvésti v podezření přísady nějaké. — Smolná chuť od špatné jakosti smůly neb nedbalého požebování povstalá náleží mezi odporné a nepříjemné, a tudíž *chybné*.

Frant. Chodounský.

Opravy.

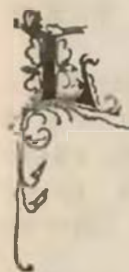
Na str. 197. v poznámce ve 3. řádce ze zdola místo: haqeu má státi: *hag.*
„ „ 206. v 21. řádce ze shora místo: 1845 má státi: *1842.*
„ „ 222. v tabulce v pořadí *dnů* m.: 73 „ „ *13.*
„ „ 223. v 2. řád. ze shora m.: ? má státi: .
„ „ 228. v 4. „ „ zdola „ horním má státi: *dolním.*
„ „ 278. v tabulce v 8. řadě ze zdola 8. řád. m.: 61 má státi: *51.*
„ „ 285. v 3. řád. ze zdola m.: 80—79·36 má státi: *90—89·36.*
Obr. 164. jest obráceně otisknut.



Příloha IV. k dílu V. „Kroniky práce“. **Plzeňský pivovár.**

Lihovarnictví.

Úvod.



Lihovarnictví jest zajisté průmyslem veledůležitým rovnou takořka měrou pro hospodářství polní, pro cukrovarnictví a obchod, tedy pro značnou část hospodářství národního.

Cenu a pravý význam jeho v hospodářství polním nahlédneme, uvážíme-li, že napomáhá zpeněžiti plodiny polní v ceně dosti vysoké. Mimo to však ve specielní části oboru toho, při chovu dobytka hovězího, hraje úlohu neméně důležitou. Neboť známo jest, že výpalky výtečným krmivem dobytku hovězímu jsou, a právě tyto výpalky dostáváme zpracováním plodin škrobnatých.

Prospěch, jež pak lihovarnictví nese v oboru již zmíněném jest co nejúžeji spojen s prospěchem v oboru cukrovarnictví.

Zpracováním melasy, odpadku to cukrovarnického, stává se lihovar integrující částí jeho a přispívá tím i hospodářství polnímu v míře dosti veliké. Poněvadž všechny součásti řepy ani v cukrovaru ani v lihovaru využitkovati se nedají, vrací se poli mrvením výpalky skorem vše to, co cukrovka z půdy ku svému vývinu spotřebovala.

Konečný výsledek veškerého snažení a celé práce lihovarníka jest lih, jenž v obchodu jest artikulem tak důležitým, že nelze jej nikterak nahraditi, tím méně snad postrádati.

Nesmírná důležitosť a cena jeho teprve zjevnou se stane, nahledneme-li, jak veliká jest spotřeba jeho.

Na prvém místě jsou to různá průmyslová odvětví o některé naše potřeby pečující, z nichž uveďme jenom: likérnictví, voňavkářství, z řemeslníků pak především truhláře, lakýrníka, a mn. j., kteří do roka ohromné množství lihu spotřebují.

Dále různé vědy jako živočichopis, lučba, lékařství a j. rovněž se bez lihu obejíti nemohou.

Lih čili alkohol — výrobek to lihovarnický, ač již dávno znám byl svými účinky fysiologickými, jichž známkou jest větší živosť a čilosť tělesní a tím také duševní, přece dosti pozdě seznán byl za zvláštní sloučeninu a vlastnosti jeho správně stanoveny.*)

---

*) Ze spisu prof. Bělohoubka „Úvahy o droždí vinopalnickém“ z dějin lihu vyjímáme následující:

Destilace či překapování známo bylo nepochybně již starým Egypťanům, slynoucím vědomostmi přírodními i chemickými, od nichž i jejich žáci — Řekové a od těch i Římané — některým, nedokonalým ovšem způsobům destilace se přiučili, takže tato ve stol. IV. po Kr. již vůbec známa byla. — Když r. 640 po Kr. Egyptu zmocnili se Arabové, přilnuli s takou horlivostí a láskou ku alchymii, že za nedlouho na to ve spisech ukládají své vědomosti, na př. o přípravě „vody života“ (aqua vitae), kteráž prý má moc tělu mla-

Záhy však již seznáno bylo, že může býti připraven z tekutin cukernatých zvláštním procesem, jenž nazván „kvašením lihovým," na rozdíl od kvašení mléčného, octového atd.

Proto se kvašení — tomu věnovala ode dávna pozornost značná; jeho počátek, průběh, jakož i všecky podmínky, které mohly kvašení podporovati, zdržovati, aneb které je úplně zamezovaly — vše to poskytovalo hojného materialu a obšírného působiště badatelům a to v prvé řadě chemikům.

Během času seznalo se, že základem každého kvašení jest tekutina cukernatá, jisté koncentrace, dále že potřeba jest určité teploty, přístupu vzduchu a pak, že lze kvašení samo zavést „fermentem" (kvasidlem). Ferment že se může přidati buď úmyslné, načež kvašení to *„zavedeným"* sluje, aneb se tekutina cukernatá ponechá *„kvašení samovolnému"*, při němž kvasidlo se vyvinuje ze zárodků, jež všude ve vzduchu se nalezají a na předmětech (ovoci, víně atd. zvláště při dozrávání) se usazují, načež za příznivých okolností se množiti počínají; tak kvasí na př. mošt vinný i ovocné šťávy z jablek, švestek až dosud.

Chemicky dal by se pochod při kvašení napsati asi takto: 1 molekula cukru (přímo kvas.) rozkládá se na 2 mol. alkoholu a na 2 mol. kysličníku uhlič. $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$. Vidíme, že zde nepřibrala molekula cukru kvasnicemi rozštěpeného ničeho — stalo se tedy jen jakési přeložení prvků a utvoření nových molekul, méně složitých, při čemž se zmenšením expanse molekulárné část její jako uvolněné teplo jeví. —

Tyto okolnosti zůstávají stále stejny, ať již cukr pochází z melasy, neb ze šťáv ovocných, anebo je-li připraven ze škrobu brambor, kukuřice neb obilí. Nám jsou již všechny podmínky a okolnosti zdárné práce v lihovarnictví dosti, — ne-li úplně — jasny a svědomitý a vzdělaný odborník vede si zde s úplnou takořka jistotou.

Ne tak u národů méně vzdělaných; ti posud připravují si oblíbené své nápoje lihovité způsoby velmi primitivními. Tak na př. Indiani jihoameričtí strojí prý si své „chica" tím způsobem, že kukuřici užvýkanou a ve zvláštní nádobě nashromážděnou polévají horkou vodou, načež směs tu ponechávají kvašení samovolnému. Sliny zde zastupují diastasu sladovou,*) a za nedlouho jest

---

dosti a síly dodávati a život lidský prodlužovati; proto v lékařství se užívala. Známost vody života rychle mezi alchymisty se šířila, takže ve XIII. stol. alchymisté křesťanští, zejména ti, kteří na vysokých školách arabských ve Španělích se vzdělávali, umí připravovati již i roztoky lihovité sebnanější (Alb. Magnus).

V této době se známost přípravy „vody života" dostala i do Čech, omezena jsouc však toliko na lékárny a lékaře; více zdomácněla teprv ve století XV. Zatím německý alchymista Valentinus, který lih destilaci vína nabytý, nazývá „duchem vína" (spiritus vini) seznal, že při výrobě lihovitých nápojů nastává vždycky zvláštní proces, kvašení; i soudil, že kvašením uvolňuje se lih v tekutině již před tím obsažený, jenž procesem tím též nečistot všelikých se zbavuje. Helmont však tvrdil, že lih teprv při kvašení se tvoří současně s plynem, který pojmenoval „plynem vína" (gas vinorum) a jenž později nazván „plynem fixním." Ve stol. XVI. se voda života všelijak kořenila i sladila a rozšířila se nad míru i v zemích koruny české. O vlastnostech a bližším složení vody života a při kvašení vytvořeného plynu (kyslič. uhlič.) nebylo však ničeho známo až teprv ve stol. XVIII., kdy Lavoisier, zakladatel nové chemie kvantitativné, ve svých pracích dovodil, že lih jest sloučeninou uhlíka, vodíka a kyslíka. Procentová čísla jednotlivých prvků však správně neudal, poněvadž neměl čistý bezvodý alkohol, plyn fixní však prohlásil zcela správně a určitě za sloučeninu uhlíka a kyslíka a stanovil zároveň procento obou prvků. O 30 let později Th. Saussure, když připraven byl alkohol absolutní, určil, že tento skládá se ze 52·17% uhlíka, ze 13·04% vodíka a ze 34·79% kyslíka. (Zároveň pak tento, dále Thénard a Gay-Lussac určili, mnoholi se tvoří při kvašení lihu a kolik kysl. uhlič., Pasteur pak dokázal, že ze 100 č. cukru štěpí se toliko 96 č. na obě jmenované zplodiny.)

Slavný Liebig dokázal, že lih jest hydratem jednomocného radikálu éthylu (C_2H_5) ze řady parafinův a tím konečně složení jeho na jisto postaveno jest.

*) Na diastatickém účinku slin zakládá se změna požitých pokrmů škrobnatých v látky stravitelné.

kvašení v proudu. Na hotovém vykvašeném nápoji pochutnávají si s nemenší zajisté zálibou než civilisovaný běloch na nejlepším likéru.

V Mexiku mimo „chika", které připravují ze mleté kukuřice, přidavše k ní koláčky ananasové, skořicí koření a hotové oslazují, vyrábějí ještě známý národní nápoj *„pulque"* zvaný z rostliny *„agave amerikana."*

Tato agave teprve v 16. roce vyhání obrovské žlutozelené květy, kterýmž, dříve nežli se rozvijí, naříznou domorodci stvol, a hojně vytékající šťávu zachycují v listový vnější obal, utvořice z něho kalich ve způsobě nádržky.

Zachycenou takto a nahromaděnou sladkou šťávu sbírají pak v určitých dobách násoskami do zvláštních baňatých džbánků a odnášejí do větších nádob kvasných, kdež brzo mení se v opojný nápoj. Ačkoliv „pulque" nemá zvláštní příjemné chuti, těší se přece značné oblibě a dováží se ve značné míře i do Evropy.

Z těchto ukázek, jichž dala by se uvésti celá řada, zřejmo jest, že všude cítilo lidstvo potřebu nápojů lihových, jež osvědčují se v dávkách mírných jako výtečný prostředek osvěžující ano i léčivý, ve velkých však jako požitek zhoubný, zdraví lidskému nebezpečný a na nejvýš škodlivý.

Veškeré lihoviny dle jich složení dají se děliti ve tři skupiny:

1. *Piva,* kteráž mají lihu od 2 až do 8%, a obsahují mimo to ještě látky pevné, zbytek cukru nevykvašeného, dextriny, extrakt ze chmele atd.

2. *Vína,* obsahující lihu více (a sice od 7% výše, u starších až i 24%), dále tříslovinu, cukr, organické kyseliny a vedle toho zvláštní rozličné vůně, obecně *bukétem* nazývané.

3. *Kořalky,* jež jsou alkoholem nejbohatší (od 20 až do 30%; likéry 38—40° Tr., pálenky 50° Tr., arak a rum však daleko více až 65—68%) a jsou ponejvíce pouhou směsí lihu čistého s vodou. Této směsi při jemnějších (v likérech, krémech) bývá přidáno něco cukru v podobě syrupu, různých olejů vonných aneb destilátů a tinktur z koření. —

Když v praktickém životě značná spotřeba lihu nastala, zařizovány — sotva že lihovarnictví pevnější půdy nabývalo*) — již záhy v XVIII., u větším však počtu v XIX. století (zvláště v 2. polovici) větší lihovary průmyslové, čímž lihovarnictví postaveno po bok pivovarnictví a cukrovarnictví.

---

*) Lihovarnictví jest vedle vinařství a pivovarnictví nejstarším průmyslem; o jeho vývinu znenáhlém zejména v Čechách, vypravuje obšírněji známý náš učenec prof. Ant. Bělohoubek — dle starších pramenů ve svých „Úvahách", dle něhož tuto podáváme kratičký přehled:

Dosti rozsáhlá výroba „pálenek", jež sluly tehdy „vinem páleným", byla ve XIV. stol. v zemích vínem bohatých, především ve Francii a Italii. Odtud se hlavně vedl čilý obchod pálenkou, jež se též často kořenila a sladila do Němec a do Čech. Vinopalnictví české teprve za Karla IV., tedy ve druhé polovině XIV. věku, kde víno se hojněji pěstilo, nabylo značnějšího rozšíření. Poněvadž pak stále spotřeba lihoviny vzrůstala a pálené víno poměrně drahé bylo, zařizovaly se větší pálenky (jako v Kutné Hoře, kdež hlavními konsumenty bývali havíři) a současně pálené se připravovalo i z piva: když pak postupem času se seznalo, že pivo nemusí býti chmeleno aby destilací pálenku poskytlo, počaly se vyráběti, obyčejně ovšem ze sladu, ***první zápary lihovarnické.*** Ve stol. XV. počali vinopalníci s opravou destilačního přístroje, pořídili si již chladič, ve kterém páry lihové z kotlíku těkající se chladily. V té době také zcela dobře již rozeznati uměli pálenku „silnou" od „slabé" a sice tím, že ji zapálili na střípku. Shořela-li úplně — byla dobrá, ne-li musila se opět destilovati. O něco dovedněji počínali si vinopalové ve stol. XVI., kde počali také již více surovin užívati; mimo vína, piva a droždí vinného „pálilo" se i obilí sladované a nesladované, a též různého ovoce používáno za týmž účelem. Destilaty obyčejně se strojívaly různými kořeními vonnými a lahodnými. Destilace hleděla se řiditi pomocí zvláštních picek a tahů (sopouchů).

Kolem r. 1520 rozšířilo se lihovarnictví v Moravě a Slezsku, a sice jak se zdá nad míru; neboť ku konci téhož stol., když nastala drahota obilí, přísné vydávány byly zákony, vyhrožující tresty všem těm, kdož by obilí k účelům lihovarnickým používali. Zvláštností pozoruhodnou jest, že slabé pohlaví tehdy rosolek jako líčidel a okrašlovacích prostředků užívalo, jak souditi lze z citátů známého současného lékaře Thadeáše Hájka z Elbinkův: „— — — Item mnohé z těch vod pálených zvláštní moc mají barvu pěknou tváři dávati a ji vyušlechtovati. Pročež i ženy líčidla sobě z nich strojívají — — — nejlepší (ale ze šťávy limunové. Taková voda tvář mladistvou a krásnou činí a vrásky vyhlazuje. Čehož tuto nechtěl jsem zatajiti, abych i ženskému pohlaví, kteréž toho nejvíc potřebuje, v tom po-

Všimneme-li si takového lihovaru, jenž tehdy „vinopalnou“ nazývali, z předešlého neb z první polovice století našeho a přirovnáme-li ho k nynějšímu, shledáme ve všem všudy rozdíly nemalé, namnoze až obrovské. Neboť tehdejší přístroje, ať již sloužily ku zpracování surovin, neb ku oddělení lihu ze zápar vykvašených, nedají se vůbec srovnati s přístroji nynějšími, jež dobré svědectví vydávají, jak značného pokroku domohlo se lidstvo v době nedlouhé a jak vynalezavý a hluboký je důmysl lidský.

A rovněž tak i výsledky všeho snažení tehdejšího lihovarníka daleko pokulhávají za výsledky, jichž nyní lze nabýti. A jinak zajisté ani býti nemohlo! Vždyť místo vědy, vědomostí, dobrého porozumění a tím zdravého posudku, jež kralují, neb aspoň kralovati mají v lihovarech nynějších, panovaly ve vinopalnách starých nevědomosť a naprostá neznalosť složitých a tak důležitých procesů chemických a fysiologických a co nejhoršího, že vše to spojeno bylo s pověrčivými zvyky úzkostlivě tajenými. A ptáme-li se po příčinách, jež dovedly tak značný rozdíl ve smýšlení a v provádění práce způsobiti, dostane se nám v odpověď: „Věda, ano věda to byla, jež získala zásluh si neocenitelných a nepomíjejících, kteráž způsobila úplný převrat též i v oboru tomto,“ a především to jsou: *chemie, fysika* a *strojnictví*.

Tím totiž, že chemie stanoviti dovedla složení látek nejdůležitějších, jež v lihovarnictví přicházejí, a podmínky dobrého zdaru, mohly se dále a postupně stanoviti též podmínky, za kterých daly by se suroviny lépe a výhodněji zpracovati a co nejvíce využitkovati. Cestou takto vykázanou kráčela pak mechanika stále v před, takže v době posledního necelého dvacetiletí jest nám možno alespoň největší část prací v lihovarnictví dokonalými stroji s velmi dobrým úspěchem prováděti; důležitým činitelem jest též, že se značných úspor na topivu a času i mzdě docílí stroji novými a nejnovějšími u porovnání s přístroji starými.

Sestavením dobrého teploměru, cukroměru (či lépe hustoměru*) a zvláště drobnohledu**) podala fysika praktickému vinopalníku pomocníky, kteří věrně jej podporují, jestliže průběh práce od počátku až do konce správně kontroluje.

Že pak i v lihovarnictví, v průmyslu to až do nedávna značně zanedbaném, můžeme se i v Čechách vykázati nyní dobrými silami a pracovníky, o to hlavní a nejpřednější zásluhu má „Spolek pro průmysl lihovarnický v král. Českém“ a sice tím způsobem, že založil r. 1881 za přispění c. k. ministerstva orby „Pražskou školu lihovarnickou“.***) Spolek tento, jenž založen byl v l. 1871.

---

sloužil. Jest tedy pálení vod znamenité, potřebné a užitečné a u všech národů vždy (pro již dotčené potřeby) obyčejné.“ —

Ve století XVII. výroba páleného sice neklesla, vzdor tomu však neučinilo lihovarnictví pokroků nižádných. Výroba lihu z obilí zakládala se na přípravě sladu, primitivní výrobě zápar a kvašení jich, a v destilaci.

První značnější berni na vinopalníka a prodavače páleného uvalil sněm český 1619; prodavači platili jednu kopu, vyrabitelé dvé kopy grošů míšenských ročně. Stanovisko prostě empirické počali vinopalové aspoň poněkud opouštěti teprv ve věku XVIII., kdež veškerá práce se zlepšovala. Pro další vývoj průmyslu toho důležito bylo zavedení brambcrů, jako nové suroviny, a později používání napjaté páry vodní.

Dosti zajímavo jest, že v této době blížili se poměrně dosti příhodným temperaturám při zapařování, ačkoliv za teploměr nejspolehlivější předkům našim sloužil pouhý cit obnažené a do tekutiny ponořené ruky. Z vykvašených zápar nabývali destilací tak zvané „břečky“ (lutru), kterou dle potřeby dva i vícekráte destilovali.

*) Hustoměry sestrojovány byly již ve stol. XVIII., teprv však Balling sestrojil nástroj, jenž našel záhy značného rozšíření, zejména v pivovarnictví, lihovarnictví a cukrovarnictví.

**) První, jenž mikroskopu ku zkoumání v lučbě kvasné použil, byl *Leuwenhcek*, jenž zároveň má zásluhu o zdokonalení přístroje toho. Povaha kvasničných buněk však zjištěna mikroskopem teprve v letech třicátých našeho století *Cagniard de Latourem* a později i *Schwannem*. Nyní jest drobnohled přístrojem velmi dokonalým, v lihovarnictví stal se pak nezbytným a jest nejlepším i spolehlivým průvodcem při veškerém manipulantově počínání.

***) Dotyčných dát poskytl nam veleochotně řiditel „lihov. školy“ a „zkušebné stanice“ v Praze, p. K. Kruis.

a v němž soustředěni jsou tuším veškeří odborníci a interessenti lihovarničtí, koná každoročně výborové a valné schůze a usnáší a radí se v nich o všech důležitých otázkách časových lihovarnictví se týkajících.

Vedle lihovarnické školy, na kterou též potřebný náklad vede, získal si spolek ten ještě jinou zásluhu založením výzkumné stanice pro průmysl lihovarnický a vydržuje ji podobně nákladem svým. Tato stanice zkušebná podá každému, jenž toho potřebuje neb si přeje spolehlivých rad a zkoušek, což má značnou důležitosť zvláště tam, kde není velká laboratoř zařízena a potřebnými přístroji a reagenciemi vystrojena.

Pražská škola lihovarnická vedle podpor spolku pro průmysl lihovarnický požívá též subvence státní per 1500 zl. ročně. Rovněž velevydatnými příznivci škole té jsou svob. pánové z Ringhofferů, kteří zejména tím neocenitelných si získali zásluh, že se vzácnou velkomyslností po celou již dobu trvání ústavu toho poskytují rok co rok chovancům po 2 měsíce příležitosť vzdělati se prakticky ve vzorném hospodářském lihovaru velkopopovickém. Program školy dělí se totiž ve vyučování theoretické, jež trvá po 4 měsíce a vyučování a cvičení praktické, jež trvá po 2 měsíce, tak že celý běh jeden počínaje vždy prvním říjnem, končí se po šesti měsících. —

V osnově učebné zahrnuty jsou následující předměty:

Theorie a prakse lihovarnictví, kvasná chemie, finanční zákon, nauka o stavbě a zařizování lihovarů, nauka o parním kotlu a populární mechanika, národní hospodářství, statistika a knihvedení. Praktickými zkouškami v laboratoři cvičí se posluchači v chemické kontrole práce lihovarnické a zkoušení surovin. Vyučování děje se v řeči české i německé a pro přednášky získáni jsou vesměs odborníci. Počet posluchačů (mezi nimiž jsou skoro vesměs technikové neb chovanci vyšších hospodářských škol), jest však dosti omezen, aby všem se mohlo dostati i praktického vzdělání.

Ze všech dosavadních výsledků lze se nadíti, že výborně vedená škola tato v plné míře splní naděje v působení její skládané a že v řadách dobrých sil, jež vysílá ku podpoře průmyslu lihovarnického najde se dosti pilných a inteligentních pracovníků, kteří nejen v praktickém svém povolání dobrými odborníky budou, ale i chudičkou až dosud českou literaturu lihovarnickou znenáhla obohatí. —

Oddíl prvý.

O vlastnostech a chemickém složení některých důležitých látek, v lihovarnictví se vyskytujících.

Dříve než postoupíme ku líčení jednotlivých procesů lihovarnických, ať již chemických aneb mechanických, jest třeba zmíniti se aspoň o sloučeninách, jež mají pro nás důležitosť největší.

1. Látky ku výrobě lihu sloužící.

Škrob náleží ve skupinu sloučenin *uhlohydráty* zvanou. Jest velice rozšířen v říši rostlin, jmenovitě v semenech, hlízách, kořenech a t. d. Tvoření jeho však děje se v listech rostlin, v zrnech chlorofylových, účinkem slunečních paprsků z kysličníku uhličitého (CO_2), jejž listy přijímají ze vzduchu. Vytvořený takto škrob nezůstává v listech, nýbrž mění se v roztok cukru, jenž dle zákonův o endosmose a exosmose proniká stěnami jednotlivých bunic a slouží buď k výživě rostliny aneb se dopravuje až na místo, kde se ukládá v podobě škrobu, v nějž se zde mění.

Škrob*) tvoří zrnka různé velikosti a podoby,**) jež vzrůstají intususcepcí, nebo jinak řečeno: nově přibylé součástky neukládají se na povrchu založeného zrnka, netvoří novou vrstvu na povrchu, nýbrž vnikají do vnitra a tak přibývá nových a nových vrstev.

Že ve studené vodě škrobová zrnka se nerozpouštějí, jest příčinou tak zvaná celulosa škrobová, zejména povrch zrnka tvořící, kteráž roztokem iodu žlutě se barví; mezi vrstvami této buničiny nalézá se součásť, *granulosou* zvaná, jež se dá z rozrušeného zrnka vodou vyloužiti a iodem modrá. Teplou vodou však škrob bobtná a dlouhým varem, zvláště však varem za vyššího tlaku páry (tedy při teplotě 125° až 135° C.) se ve vodě rozpouští a mění v *maz škrobový* čili rosol. V této formě pak jest škrob přístupen účinkům zvláštní dusíkaté látky, *diastasou* nazývané a přijetím vody mění se v *cukr sladový* (č. škrobový, maltosa), při čemž se však tvoří i celá řada jiných sloučenin, *dextriny* jmenovaných.

Jakkoliv dle složení***) vychází formule pro škrob $C_6H_{10}O_5$ jest jisto (jak zejména Brown a Heron pokusy svými dokázali) dle výše uvedeného rozkladu diastatického, že musí míti škrob molekulu mnohem větší, aspoň $(C_6H_{10}O_5)_{20}$.

Vařením se zředěnou kyselinou sírovou, neb (ještě úplněji a rychleji) s kyselinou solnou mění se škrob rovněž na dextriny a cukr, jenž však jest zcela různý od dříve jmenované maltosy a nazývá se *cukrem hroznovým* (dextrosou). Delším vařením mění se skorem všechny dextriny v cukr, zvláště při vyšším tlaku parním, při čemž však opět část dříve utvořeného cukru se spaluje (karamelisuje).

Dextriny. Při pochodech diastatických, jimiž se mění škrob v cukr, povstávají vždy, jak řečeno, i dextriny, jež jsou od sebe rozdílné vlastnostmi a chováním se k iodu a alkoholu. Lihem se totiž všechny dextriny vylučují v podobě sedlinky, kdežto cukry a nejnižší dextrin (maltodextrin) nedávají ani sedliny ani žádného zakalení. Zmíněný maltodextrin barví se iodem žlutě a rovněž i *achroodextrin.* Vyšší dextriny o složitější struktuře a větší molekule barví se jodem červeně *(erythrodextrin)*, aneb modře *(amylodextrin)*. Kvašení dextriny přímo schopny nejsou, a mají-li, jsouce v záparách, býti využitkovány, musí účinnou diastasou změněny býti dříve v cukr sladový.

Maltosa $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Cukr škrobový sladový.†) Tvoří přechod mezi dextriny a dextrosou, a jest posledním konečným členem hydratace škrobu pomocí diastasy. Poněvadž se shledalo, že při různých teplotách, při nichž diastasa škrob rozkládá, tvoří se různé množství dextrinův a cukru, musí se vždy zachovávati pečlivě tak zvaná teplota optimalní (48° R.).

Dle Browna a Herona stojí při nejlepším průběhu práce množství cukru ku množství dextrinů v poměru jako 4 : 1.

Maltosa jest hmota slabě sladká, snadno rozpustná ve vodě i ve zředěném lihu a vodné roztoky její dají se kvasnicemi přímo a rychle rozložiti v lih a kysličník uhličitý.

Plochu polarisační otáčí o úhel 150° na pravo, roztok Fehlingův††) redukuje pouze asi 61% až 62% mohutnosti dextrosy.†††)

---

*) Proudění šťav v rostlinách děje se tedy nejvíce z jara, kde vytvořený škrob vyživuje rostlinu a na podzim, kdy se ukládá v plodech.

**) Viz „Kroniku práce“ seš. 51. str. 216.—217.

***) Procentové složení škrobu jest: C = 44·44%, H = 6·17%, O = 49·39%.

†) „Kronika práce“ díl V. str. 219.

††) Tekutina Fehlingova jest alkalický roztok seignettovy soli a síranu měďnatého. 173 *g* soli seignettovy a 125 *g* pevného hydrátu sodnatého rozpustí se a doplní při 15°C. na ½ litru. 34·639 *g* síranu měďnatého překrystalovaného rozpustí se též na ½ litru tekutiny. Ke zkoušce vezmou se stejné objemy těchto tekutin a smíchají (na př. po 20 cm^3).

†††) Redukce tato spočívá v tom, že za přítomnosti nějaké grupy aldehydové, se kyslík, látkám jím bohatým, ubírá, čímž se tyto redukují na kysličníky nižší. Grupa aldehydová se však okysličuje na alkohol.

Tekutinu Barfoedovu*) neredukuje vůbec, čímž dokázal Barfoed a Maercker, že působením diastasy v maz škrobový netvoří se nikdy dextrosa. (Zápary obilné a bramborové neredukují nikdy tinkturu Barfoedovu).

Dextrosa (Glukosa, cukr hroznový) $C_6H_{12}O_6 + H_2O$ vyskytuje se v přírodě hotova ve šťávě ovoce sladkého, hroznů vinných, v medu, spolu s cukrem ovocným, (laevulosou); při lihovarnických záparách setkáváme se s ní pouze v těch, jež jsou ze škrobnatých látek připraveny, vařením se slabou kyselinou. Jest to látka sladká, jež dá se vykrystalovati z vody i z alkoholu, a tu tvoří tvrdé, teprv při 196°C. tající krystalky.

Čerstvě připravené roztoky dextrosy otáčejí plochu polarisační o úhel $\alpha = 104^0$, stáním se však mohutnosť otáčení zmenší skorem o polovici (na 56^0). Soli kyslíkaté za varu rychle odkysličuje, kteréžto její vlastnosti užívá se ku analytickému stanovení pomocí Fehlingovy tinktury.**) Kyselinám vzdoruje, žíravinami se však snadno rozkládá na sloučeniny povahy humusovité. Je přímo a lehce kvasná.

Saccharosa (Cukr třtinový) $C_{12}H_{22}O_{11}$ přichází též v přírodě hotová v cukrovce ve třtině cukrové, javoru cukrovém a jinde; pro lihovarníka má důležitosť jako nejcennější součásť melasy.

Krystaluje při odpaření z vodnatých roztoků v soustavě jednoklonné s mnohými složkami (plochamy jiných tvarů téže soustavy). Plochu polarisační otáčí na pravo a sice o úhel $\alpha = 66{\cdot}6^0$ (dle Tollense); jest nepřímo

---

*) Tinktura Barfoedova jest roztok neutrálného octanu měďnatého, slabě kyselinou octovou okyselený.

) Roztoky cukernaté vylučují z alkalické tekutiny siranu měďnatého (Fehlingova tinktura) kysličník měďičnatý (Cu_2O), při čemž hustota cukernaté tekutiny má značný vliv. Této vlastnosti cukrův užívá se v rozborné lučbě ku stanovení množství jich a sice methodou vážkovou (dle Soxhleta a Allinne ho, k čemuž jsou vypočteny zároveň obšírné tabulky, ze kterých dle vyloučeného množství mědi přímo množství dextrosy v milligramech se vyčte); aneb se užívá methody ***kollorimetrické*, kde dle užitého množství Fehlingova roztoku a dle odbarvení se stanoví množství cukru. K této methodě dal podnět nejprve Reischauer, načež ředitel lihovarnické školy v Praze K. Kruis, některými změnami methodu tu zdokonalil, a vypočtením zvláštních tabulek k užívání v zymotechnice přizpůsobil (Brennerei-Zeitung r. 1885). Zmíníme se krátce o provedení zkoušky dle této methody, jež zejména svou krátkostí pro praktické analysy se hodí. Chemik potřebuje k tomu 6 zkoumavek (eprouvet), jež jsou číslovány a dále 5 násosek odměrných (pipet), velmi jemně dělených a jichž celkový obsah sahá od 2 do 6 cm^3. Do zkoumavek dá se po 5 cm^3 zkoušené tekutiny příhodně zředěné (nesmí toto množství odbarvovati více Fehlingovy tinktury než 6 cm^3, což předem stanoviti se musí zkusmo) a k tomu přidává se Fehl. tinktura, tak že dáme-li na př. do prvé 1 cm^3, dáme do každé následující vždy o 0·5 cm^3 více; v šesté bylo by tedy 3·5 cm^3. Při odměřování musí se vždy částečky tekutiny na povrchu konce pipety lpící, bedlivě filtračním papírem očistiti. Když se byla veškerá tekutina ve zkoumavkách opatrně promíchala a krupičky lpějící výše na stěnách bedlivě spláchly, vloží se všechny do vodní lázně, živě vroucí, v níž se ponechají určitou dobu (při dextrose 15 až 20 minut, při maltrose 10 až 15 minut). Posledních pět minut může býti var volnější, aby částečky vyloučené červené sedlinky na dně se usadily. Z této příčiny jest též dobré, mohou-li eprouvety poněkud šikmě položeny býti. Po uplynutí potřebné doby se všecky zkoumavky vyndají, otrou a do stojánku, kam dříve jsme byli vložili pruh bílého papíru, se postaví a v propadajícím světle prohlíží. Jestliže jsme zvolili značnější rozdíly mezi jednotlivými množstvími Fehling. tinkt., jest reakce nad míru jasná i při tekutině značně zbarvené. Ukážeme na příklad, jak se celá zkouška provádí.

Dejme tomu, že jsme zvolili zmíněné již množství 1·0, 1·5 .... 3·5 cm^3 a že při prohlížení pozdějším jest eprouveta číslo 3 úplně obarvena, č. 4 však již namodralá; musí tedy v roztoku býti takové množství cukru, jež stačí zredukovati 2 až 2·5 cm^3 Fehl. roztoku. Proto nalejeme do čistých zkoumavek opět po 5 cm^3 cukernaté tekutiny, a přidáme postupně do první 2, do druhé 2·1 atd., do šesté 2·5 cm^3. Jestliže po ukončené reakci jest opět č. 3. odbarvena, č. 4. namodralá, tedy provedeme ještě třetí zkoušku, kdež vezmeme za krajní hodnoty ona množství, jež odpovídají těmto číslům, t. j. 2·20 první, a 2·30 poslední.

Mysleme si nyní, že č. 2. jest úplně odbarveno, č. 3. však namodralé, pak lze vzíti střed obou dotyčných hodnot, t. j. 2·23 cm^3; toto množství odpovídá dle tabulek 0,0114131 *g* dextrosy (poněvadž 1000 cm^3 F. roztoku odpovídá 5118·0 miligramům dextrosy) v 5 cm^3 zkoušené tekutiny, ve 100 cm^3 tekutiny té jest tedy 0,228262 *g* dextrosy. Při konečném výpočtu procent cukru v původní tekutině musí býti brán náležitý zřetel ku zředění učiněnému.

kvasná, ale slabými kyselinami aneb *invertinem* kvasnic*) mění se rychle v tak zvaný cukr *invertní*, směs to dextrosy a levulosy. Jest tedy cukr třtinový vůči kyselinám velice nestálý, vzdoruje však žíravinám snadně i za varu, což jest zvláště v cukrovarství velice důležito.

Diastasa. Všechny fermenty v říši živočichův i v říši rostlin hojně se nalezající jsou látky bílkovité (dusikaté), které způsobují za příznivých okolností změnu škrobu v cukr a dextriny (hydratace škrobu). Jednou z těchto látek v lihovarnictví veledůležitou jest *diastasa* čili diastas. (Dubrunfaut ji nazýval maltinem).

Dle Witticha a Mayera nalézá se v malé míře v zrní obilí, kukuřice atd.; klíčením však zrna za přiměřené teploty a vláhy se tato diastasa rozmnoží na útraty bílkovin zrna v míře značné. Nejbohatší pak diastasou jest zklíčené zrno ječmene, čili *„slad ječný"* **). Praktikové tvrdí, že pro lihovarnictví jest slad nejzpůsobilejším (má nejvíce diastasy), když jeho *pírko* (plumula) jest as na $^4/_5$ délky obilky vzrostlé, ač jest jisto naopak, že i s méně vzrostlým sladem dobře lze pracovati.

Čistou diastasu nepodařilo se dosud připraviti, poněvadž maltosa ani opětovaným sražením alkoholem nedá se úplně odstraniti; tímto sražením se však porušuje částečně i diastasa.

Brown a Heron pak tvrdí, že sražení (koagulum) diastasy teplem částečně již při 36°R. nastává.

Starší však způsob přípravy její spočíval právě v tom, že čirý, scezený roztok sladu se zahříval až na 56°R. Číslice udávající množství škrobu, jejž lze jednou částí diastasy rozložiti, kolísá proto valně. Dubrunfaut počítá, že jednou částí diastasy dá se 10.000 částí škrobu (dle váhy) snadně a rychle invertovati; Kjeldahl pak uvádí, že množství cukru při cukernatění škrobu utvořené jest přímo úměrné užitému množství diastasy. Výkonem tímto, saccharifikací, čili cukernatěním škrobu, *se však diastasa nijak nemění*, jak se dříve soudilo, co v praksi má velikou důležitost a dá se snadno tím dokázati, že dobrá zápara hlavní, *dokvašená*, smísíme-li ji s čerstvým mazem škrobovým, ihned tento *zcukrnatí s rychlostí nezmenšenou.* ***)

Nejvydatnější působení diastasy ve škrob děje se při teplotě v mezích od 40°—48°R.; *optimum* tvoření se cukru či nejrychlejší a nejúplnější přeměna škrobu v cukr jest při 44°—45° R., kdež se tvoří as 80 částí cukru a 20 č. dextrinův. Nižšími teplotami diastasa sice netrpí, ale inverse se velice zvolňuje, při vyšších teplotách tvoří se více dextrinů zase než maltosy (tak na př. při 52°R. povstává už jen 41·3 č. cukru a 58·7 č. dextrinův). Konečně při 60°R. ničí se diastasa úplně, sráží se, *a neúčinkuje ani potom ve škrob, když snad teplota klesne až na 45°R.* Dále jest jisto, že v řídkých roztocích, zvláště jsou-li slabě okyselené, účinkuje diastasa lépe než v hustých. Zvláštností jest tedy, že též malé množství kyseliny nerostné *podporuje* činnost diastasy. Tak na př. stanovil Kjeldahl, že se saccharifikace škrobu podporuje, obsahuje-li zápara 0·018 % kyseliny solné, 0·024 % kyseliny sírové, neb 0·045 % kyseliny mléčné.

Dle všeho toho lze si diastasu mysliti jako albuminoid, složený z několika bílkovin, z nichž některé vytvořují erythrodextrin a méně cukru, a mohou vzdorovati vyšší teplotě, jiné pak tvoří více cukru než dextrinův, ale již teplotou 52°R. se srážejí. Anebo jest to látka, jejíž molekula jest velká, a v tomto

---

*) V buničich kvasnic nalézá se též zvláštní dusikatá látka, invertinem zvaná, kteráž velice snadno mění cukr třinový v cukr invertní. Proto jest bez účele chtíti cukr třtinový invertovati vařením se zředěnou kyselinou.

**) O sladu ječném, jeho přípravě, vlastnostech a složení, pojednal obšírně F. Chodounský v „Kron. práce" v dílu V., str. 231—290, k čemuž čtenáře odkazujeme.

***) Na tom zakládá se kontrola, jak normálního tvoření se kyseliny mléčné během kvašení, tak i správného postupu při zapařování brambor, či při výrobě záděle bramborové.

složení jest schopna tvořiti více cukru než dextrinův; zahřátím však na vyšší temperaturu se štěpí na méně složité molekuly, jež vytvořují mnohem více dextrinů.

Jako veškeré bílkoviny vůbec, sráží se i diastasa silnými kyselinami, (oxalovou, sírovou, solnou). Po zobojetnění (neutralisaci) jich však činnosť diastasy se obnovuje opět. Úplně ji pak ruší kamenec, kyselina arsenová a sodnatá její sůl, jakož i kyselina salycilová.

Když bakterie mléčné v tekutině diastasu obsahující přes příliš se nerozmnoží a pouze přiměřené množství kyseliny mléčné vytvoří, tu jí nevadí, aniž omezují v činnosti, což jest velice důležito pro kvašení zápar hlavních. Zde totiž bakterie mléčné úmyslně jako záštita proti jiným, škodlivým kvasidlům (fermentům) vyvinovati a rozmnožovati v přiměřeném množství se nechávají.

2. Hlavní zplodiny kvašení.

Lih obecný. (Alkohol aetylnatý C_2H_5OH). Cukry přímo kvasné v roztocích se nalezající za příhodné teploty štěpí se vlivem drobnohledných rostlinek, jež jmenujeme kvasnicemi (saccharomycety dle Reessa) v líh a kysličník uhličitý (anhydrid uhličitý CO_2). Pochod tento chemicky dal by se napsati takto: $C_6H_{12}O_6 = 2\ CO_2 + 2\ C_2H_5OH$. Dle složení molekulárného mělo by vzniknouti tedy z cukru 51·11% alkoholu a 48·89% anhydridu uhličitého. Pasteur však dokázal a po něm i jiní to tvrdí, že v praksi neděje se nikdy kvašení tak hladce, ba ideálně, jak formule nám praví a vždy 4 až 6 č. cukru zůstávají nevykvašeny.

Proto 100 č. cukru dá vždy jen 48 až 48·5 částí lihu. Synthetická příprava lihu obecného nemá v praksi dosud významu pražádného.

Líh bezvodý jest tekutina bezbarvá, pohyblivá, silně světlo lámající; specifická její váha (při 15°C.) obnáší 0·795, bod varu pak leží při 78·4°C. Chuť má pálčivou, s vodou míchá se v každém poměru, při čemž směs poněkud se zahřívá a objem tekutiny o něco se zmenšuje (kontrakce); na př. z 50 č. lihu a z 50 č. vody dostaneme pouze 97 částí směsi vodné. Takovéto směsi mají především vyšší bod varu i větší specifickou váhu, pročež následkem toho lze zvláštním nástrojem (alkoholometr) stanoviti množství lihu v tekutině *vodnaté*.

Líh bezvodý (absolutní) vodu též dychtivě jiným látkám ubírá, kterožto jeho vlastnosť používáme k uchránění předmětů slizných, vodu obsahujících (sbírky anatomické, zoologické). Čistý působí v těle jako jed, zředěný však a mírně požitý občerstvuje a osvěžuje. Zapálen svítí plamenem skoro nesvítivým, modrým na kysličník uhličitý a vodu.

Poněvadž líh absolutní ani za vysokého tlaku a nejnižších teplot netuhne, užívá se ho k výrobě teploměrů pro nízké temperatury. Úplně bezvodý musí se připraviti z obyčejného, prodejného, pomocí páleného vápna neb vysušené skalice modré. Líh čistěný, jenž obsahuje obyčejně ještě 3 až 4% vody, bývá používán v praktickém životě hojně ku výrobě lihovin (kořalek, likérů), voňavek, ku rozpouštění pryskyřic, olejů vonných, mastných kyselin, tuků. Přítomnosť jeho brání hnití v tekutinách, obsahujících látky organické, (konservování pomocí lihu). Větší jeho množství (12 až 15%) má vliv i na kvašení, poněvadž ubírá kvasnicím vodu a ničí tak jejich strukturu.

Pozvolným okysličováním mění se *v aldehyd* (C_2H_4O) a dalším účinkem kyslíku ze vzduchu, tvoří se *kyselina octová* ($C_2H_4O_2$); obě tyto sloučeniny v kvasírnách lihovarů nemají se vůbec, aneb jen v míře nepatrné tvořiti, jelikož znamená přítomnosť jich vždy ztrátu lihu.

Účinkem kyseliny sírové tvoří se z lihu kyselina aetylosírová, která dále se mění *v „aether sírový“* čili kysličník aethylnatý $[(C_2H_5)_2O]$, jenž jest pro

mnohé látky lepším ještě rozpustidlem než líh sám. Známou vůni po aetheru mají kapky Hoffmannské.

Kysličník uhličitý (anhydrid uhličitý CO_2), tvoří se skoro při každém pochodu okysličovacím z uhlíkatých látek: při klíčení, hoření, hnití a jmenovitě při kvašení zároveň s lihem, jako hlavní součástka rozkladu cukru. Jest to plyn bezbarvý, bez chuti, vůně, hustoty 1·529 (béře-li se hustota vzduchu = 1.) Jedovatý, jako kysličník uhelnatý (CO) není, nepodporuje však ani hoření ani dýchání, pročež žádný život v něm možný není; i světlo přivedené do ovzduší CO_2, hasne okamžitě a úplně. Vysokým tlakem, při 0°C. dá se zkapalněti a přichází tak v trubičkách zatavený do obchodu. Voda, více však lihoviny jej pohlcují ve značné míře, žíravé zeminy poskytují nerozpustné, bílé uhličitany, alkalie též dychtivě se slučují s ním na uhličitany rozpustné. CO_2 jest slabou kyselinou a lze jej vypuditi ze sloučenin (uhličitanův) snadně silnějšími kyselinami.*)

3. Vedlejší zplodiny kvašení.

Zde sluší na prvém místě jmenovati „*alkohol amylnatý*“ $C_5H_{11}OH$, jenž jest hlavní součástí tak zvaných „*přiboudlin*“ (fuselů). Jak se při kvašení tvoří, nelze dosud určitě říci; někteří (Naegeli) tvrdí, že kvašením mohou vzniknouti různé alkoholy dle toho, jakou zvláštní činnosť při rozkladu cukru ta která buňka kvasničná vyvíjí. Tato hypothesa byla by nejvíce pravdě podobna, jelikož v praksi nachází k ní lihovarník dosti dokladů. Jestli-že nemohly se buničky kvasnic vytvořiti dosti zdravé, dosti hojné ať již z příčin jakýchkoli (jsou-li kvasnice špatně vyživovány z nedostatku potravních látek, aneb jsou-li více znečištěny vedlejšími kvasidly), pak v záparách hlavních dokvašených nalézá se vždy mnohem značnější množství přiboudlin.**) Jiní zase soudí (na př. známý český učenec prof. Bělohoubek, Brefeld), že přiboudliny tvoří se teprv ku konci kvašení, kdy kvasnice již u značnějším počtu odumírají. Bezpochyby však má i složení zápar určitý vliv na tvoření vyšších alkoholů, poněvadž víme, že v záparách bramborových neb obilných, kdež přece vytvořuje se vždy veliké množství buniček kvasničných, bývá především hojný alkohol amylnatý a isoamylnatý.

*Alkohol amylnatý****)* jest tekutina bezbarvá, strašně zapáchající, specifické váhy 0·825, vře teplem 132°C. a dá se stužiti na tělo pevné při 23°C. Zapálen hoří plamenem silně svítivým, a proto se ho v mnohých lihovarech užívá jako nejlacinějšího svítiva v otevřených místnostech, ač odporně zapáchá. Tímto svým zápachem stává se nejnechutnější a nejméně vítanou částí prodejného lihu obecného, jenž, má-li se ho užíti k výrobě lihovin atd., musí dříve opětovanou destilací alkoholu amylnatého zbaven býti. Přítomnosť přiboudliny v lihu pozná se zcela jednoduše: líh nalejeme si na dlaň a rozetíráme až k úplnému odpaření, jež teplotou ruky se urychlí. Byl-li v tekutině přítomen nějaký vyšší alkohol, poznáme hned čichem na dlani, kdež po odpaření alkoholu ethylnatého zbyl. Okysličením (oxydací) alkoholu amylnatého dostaneme aldehyd valerový a dále i kyselinu valerovou, dvě to tekutiny zápachu nesnesitelného. Za to však ***octan amylnatý***, jenž v obchodu jako ***olej hruškový*** jest znám, jest sloučenina aetherické, příjemné vůně, vroucí 140°C. Připravíme si jej, když alkohol

---

*) Užívání šumivých prášků zakládá se na této vlastnosti uhličitanův. Z rozpuštěného uhličitanu alkalického, vypuzuje se kysličník uhličitý, přidáním kyseliny vinné.

**) Přiboudlinami jmenujeme hromadně i vonné části různých lihů na př. rumu, koňaku, samožitné pálenky, jež dodávají zvláštní vůně jmenovaným lihovinám a jsou tudíž nejvzácnější jich součástí.

***) Dumas odkryl jej v letech padesátých.

amylnatý smísíme se stejným objemem kyseliny sírové, směs nalejeme na octan sodnatý a destilujeme. Destilát pak se dobře s vodou promíchá a opět přes chlorové vápno destiluje.

Jakožto vedlejší zplodinu, jež při řádném průběhu práce přicházeti nemá a nesmí, lze považovati *aldehyd octový* C_2H_4O; tvoří se zejmena při vysokých temperaturách dokvašovaných zápar. Čistý jest tekutinou silně světlo lámající, jejíž specifická váha jest 0·8; vře při teplotě 21°C. S vodou, zvláště však s lihem obecným se míchá úplně a dá se od něho z té příčiny dosti nesnadno odděliti. Látkám bohatým na kyslík jej ubírá a mění se *v kyselinu octovou* $C_2H_4O_2$, kteráž jest tedy dalším důkazem nepravidelného kvašení. Zdá se, že vznik její děje se účinkem kvasidla octového, jehož přítomnosť mikroskopem snadno dá se dokázati, poněvadž tvoří nápadné růženečkovité tvary. Čistá kyselina octová jest tekutinou bezbarvou, silně kyselou, jež vře při 119°C., při 0° tuhne na hmotu krystalickou, která v obchodu sluje „ledová kyselina octová". Specifická váha její jest 1·063. Zřeďováním však vodou se specifická váha její zvětšuje (tvoří se hydrát z počátku), a sice až do 1·079, načež dalším zřeďováním pomocí vody specifická váha zase klesá.

Okysličením lihu isomáselného (jenž jest též tekutinou nepříjemně páchnoucí, bezbarvou vroucí při 154°C.) tvoří se kyselina isomáselná, kteráž v přírodě však nepřichází; za to její isomer*), *kyselinu máselnou* nacházíme na př. v sýru, kyselém zelí, naložených okurkách. Ve stavu zředěném jest silně sice, ale dosti příjemně kyselá, nezředěná jest jedem. Ve kvašených záparách hlavních, při jichž přípravě nebylo dosti bedlivě ku čistotě hleděno, anebo kteréž byly pomocí špatného sladu připraveny, lze záhy pozorovati tak zvané *bakterie máselné*, jež pod drobnohledem buď jako tvary kulaté (kokky) anebo tyčinkovité (bakterie vlastní) se jeví. Tato kvasidla čítají se mezi fermenty škodlivé (cizí) a jsou příčinou *kvašení máselného*, jehož hlavní zplodinou přímým rozkladem cukru aneb kyseliny mléčné vytvořenou, jest kyselina máselná. Na škodu jest toto kvašení nejen tím, že část cukru se pro vytvoření lihu ethylnatého ztrácí, ale zejmena proto, že kyselina máselná jest největším známým škůdcem kvašení lihového, poněvadž v nepatrném již množství rychle a úplně ničí buničky kvasnic.**)

Ve všech kvasících záparách lihovarnických lze mikroskopem pozorovati zvláštní *kvasidlo mléčné* (bacillus lactosus), jenž tvoří jednobuněčné tyčinky nejčastěji po dvou spolu spojené a živě se vrtící. Množení jich, jež jest nad míru rychlé, za okolností jen poněkud příznivých, děje se příčným dělením. Rozkládajíce cukr na *kyselinu mléčnou* ($C_3H_6O_3$) jsou příčinou t. zv. *kvašení mléčného* (kysání), jež proto náleží mezi kvašení škodná (vedlejší). Vzdor tomu však je dosud skoro výhradně nacházíme v lihovarech zúmyslně zaváděné za tou příčinou, aby vytvořená při tom kyselina mléčná bránila jednak vzniku jiných škodlivějších bakterií, a jednak, abychom přítomností její nabyli zápar slabě kyselých; v takovýchto roztocích cukernatých kvasnice jeví největší mohutnosť rozplozovací.

Jest tedy kvašení mléčné nutným zlem dosud pro lihovarníka, jež dobře-li je však prováděno a náležitě omezováno *úzkostným udržováním čistoty v nádobách i v místnostech*, dobrým jest sluhou a odplacuje věnovanou péči mnohonásobně. Stane-li se však ze sluhy pánem, nejsouc dostatečně ovládáno, není nad ně horšího, a běda takovému závodu, kde bakterie mléčné se z míry rozmnožily.

Kyselina mléčná, pod vývěvou odpařená, tvoří bezbarvý syrup o specifické váze 1·315; tento syrup rozpouští se lehce a úplně ve vodě, v lihu

---

*) Isomerické jsou látky, stejného elementarního složení, ale různé struktury.

**) Podobně též sráží protoplasmu buniček kvasničných i kyseliny: valerová, propionová, kapronová a kaprylová.

i aetheru. Dává četné soli, z nichž nejdůležitější jsou mléčňan zinečnatý (krystalický) a mléčňan vápenatý.

Vedle jmenovaných již zplodin vedlejších nalezají se ve vykvašených záparách hlavních ještě alkoholy propylu (propylnatý a isopropylnatý), butylu a pentanu (isoamylnatý), jež vesměs zapáchají silně a nepříjemně a musí se proto opětovanou destilací z lihu surového odděliti. Pravidelnou součástí vedlejší jsou též kyselina jantarová a glycerin.

Oddíl druhý.

Když jsme v předešlém krátce byli seznali důležitější sloučeniny, s nimiž při dalším postupu potkávati se budeme, chceme promluviti nyní o *hlavních pracích lihovarnických.* Tyto dají se děliti ve čtvero:

1. *Přípravu zápar hlavních, či záděli.*
2. *Přípravu holovice, neb droždí strojeného.*
3. *Kvašení zápar hlavních nebo kvašení lihové.*
4. *Destilaci.*

1. Příprava zápar hlavních děje se dle povahy surovin: buď pouhým zředěním pomocí vody (záděl z melasy); neb musíme cukernatou surovinu dříve rozkrouhati aneb rozřezati, načež lisováním neb vyluhováním hmoty této vyrobíme žádanou tekutinu cukernatou (šťávu). Nejdelší přípravu vyžaduje zápara ze surovin škrobnatých, a tu především z bramborů. Brambory musíme nejprve očistiti, uvařiti a pak teprv zapařiti; to vše děje se ve přístrojích značně složitých a důmyslně sestavených, též však dosti drahých.

Ze surovin v lihovarnictví vůbec užívaných jsou pro nás nejdůležitějšími: brambory a obilí, méně kukuřice, pro větší pak závody též melasa a řepa. Obilí však jen potud se používá ku výrobě lihu, pokud chceme nabýti zvláštního druhu lihovin (ze žita a pšenice t. zv. pálenku), nebo za účelem výroby droždí lisovaného (žita), anebo ku výrobě sladu (ječmen), poněvadž obilí jako potravina má vždy přední důležitosť. A jen tedy ve případech výminečných, když na př. obilí zrostlo na poli, neb když neobyčejně hojná místní úroda nastala, tak že poskytuje surovinu dosti lacinou, používá se i těchto. Za to brambory z mnohých důvodů jsou vhodným a zejména v hospodářských lihovarech obecně užívaným materialem škrobnatým. Zemčata totiž snadně dají se zpracovati; pěstování jich vyžaduje pramálo práce, a vzdor tomu bývá výtěžek žně značný při okolnostech jen poněkud příznivých. Poněvadž pak cenná součásť bramborů — škrob — pro své vytvoření skorem žádných nároků nečiní na povahu půdy, na jakosť látek v půdě obsažených, dají se pěstovati i tam, kde jiné rostliny hospodářské (jako obilí, řepa) se již dobře nedařívají. Dosti platným důvodem pro oblibu zemčat jako lihovarnického materialu jest, že vedle lihu nabývá se důležitého krmiva, totiž výpalky bramborové. Látky dusíkaté spotřebuje krmený dobytek ku výživě, nerostné pak, organismem zvířecím nestrávené součásti výpalků vrací se mrvou zpět půdě, ze které vzaty byly.

Brambory, zemčata, zemáky, (solanum esculentum) dostaly se z Ameriky do Evropy ve století XVI., do Čech však teprv o 100 let později. Většího rozšíření nabyly ku konci XVIII. století a jako materiál lihovarnický na počátku XIX. věku v užívání vešly.*) Nyní jsou zemčata již všude zdomácnělá a ve světě hospodářském vyskytuje se značně mnoho odrud. Hlavní součástí jich jsou: škrob, něco cukru a dextrinů, látky organické (buničina, bílkoviny, amidy, organické kyse-

---

*) Prof. Bělohoubka „Úvahy".

liny) a nerostné (fosforečňany, chloridy, sírany, dusičnany atd.)*); poměr a množství jednotlivých těchto látek však se mění zejména dle jakosti půdy, mrvení, povětrnosti atd. Pro lihovarníka hodí se brambory, jež mají *aspoň 18 % škrobnatosti*, poněvadž jinak se práce ztěží vyplácí. Z několikaleté zkušenosti podáme zde krátký přehled škrobnatosti některých druhů brambor, jež zpracovány bývaly.

Červené cibul. *saské*	mívají as	21·5 % škrobu	(odpovídá 27·3 % sušiny)
Bílé *kreolky*	„ „	20·5 % „	„ 26·3 % „
„ championy	„ „	20· % „	„ 25·8 % „
Červené obyčejné	„ „	17· až 19·5 % škrobu	„ 22·8 až 25·3 % sušiny)
Bílé obyčejné	„ „	15· až 18·5 % „	„ 20·8 až 34·3 % „

Z ukázek těchto jest patrno, že není stejno, z jakého druhu brambor se právě zápara robí, a manipulant vždy má a musí hleděti k tomu, aby znal jakosť suroviny aspoň co do nejdůležitější pro něho součásti. Větší závody mají za tím účelem slušně vystrojenou laboratoř a zkušeného chemika, bez něhož nelze si mysliti za našich dob rationelně pracující lihovar; z menších pak musí se podobné práce aspoň občas zasýlati ku analyse v tom přesvědčení, že vydaný za tím účelem peníz mnohonásobný vynese užitek.**) Známe-li totiž předem jakosť suroviny, můžeme snadně zjistiti hned každou ztrátu, jestliže nějaká se stane a zavčas dotyčnou vadu odstraniti a škodě předejíti. Aby se tedy mohla stanoviti škrobnatosť co možná často, třeba ne úplně přesně, k tomu spěly povždy různé způsoby; z těchto nejkratší a proto i nejoblíbenější jest methoda, kterouž stanoví se specifická váha brambor a z té pomocí tabulek i procenta škrobnatosti (jakkoli se stává, že tímto způsobem stanovíme škrobnatosť až o 2 % větší neb menší). K této zkoušce musí především býti brána zemčata zdravá, nenahnilá, nezraněná; jednotlivé hlízy se dobře očistí vodou a opět dobře čistou látkou osuší, načež se jich odváží 5 *kg* na zvláštních (hydrostatických) vahách.***) Váhy tyto místo misky pro břemeno mají dva drátěné košíky nad sebou zavěšené, z nichž spodní jest ponořen v soudku vodou, 14°R. teplou, naplněném a dosti prostranném a vysokém. Očistěné brambory (5 *kg*) dají se do košíku svrchního a váha se může vyrovnati po případě rozkrojením brambory. Pak se to odvážené množství brambor přendá opatrně a beze ztráty vody do košíku spodního, jenž se ponoří opět do vody. Závažím (x) pak stanovíme, mnoho-li brambory ve vodě ponořené váží, a z toho, *jaký jest jejich objem* (dle zákona Archimedova, poněvadž váha vytlačené vody se rovná jich objemu). Známe-li nyní váhu bramborů (5000 *gr*) a jich objem ($5000-x$), lze vypočísti specifickou jich váhu ($s = \frac{5000}{5000-x}$); anebo můžeme jednoduše dle počtu *gr*, jež brambory do vody ponořené váží, vypočísti z přiložených tabulek (dle Behrenda, Maerckera a Morgena) přímo specifickou váhu brambor a jich škrobnatosť a sušinu. (Viz tabulku na následující stránce.)

Vedle škrobu obsahují brambory též cukr a dextrin (0·07 až 1·08 dle Morgena), dále vodu (od 65 do 82 %), sloučeniny dusíkaté, zvláště bílkoviny a tak zvané amidy (0·2 až 0·6), jež jsou též především výživnou součástí výpalků, pokud nebyly kvasnicemi upotřebeny; buničiny a látek pektinových obsahují brambory 2 až 3·5 %, látek minerálných asi 1 % (nejvíce draselnatých a vápenatých).

---

*) Složení brambor dle Koeniga jest následující (Maercker H. Sp.)

	Voda %	L. dusík. %	Tuk %	L. bezdusík. %	Buničina %	Popel %
střední hodnota	75·48	1·95	0·15	20·69	0·75	0·98
největší	82·86	3·66	0·31	21·24	1·37	1·45
nejmenší	68·29	0·57	0·03	18·75	0·28	0·53

**) Tato zásada měla by platiti i pro jiné, občasných analys nevyhnutelně potřebující látky; tak zejmena: slad, droždí lihovarnické, záděl sladkou i záparu vykvašenou.

***) Tyto váhy jsou různé, buď obyčejné neb decimální; nejznámnější jsou: Fescova, Hurtzigova, u nás pak nejvíce v užívání jest váha sestrojená Jahnem a Novákem,

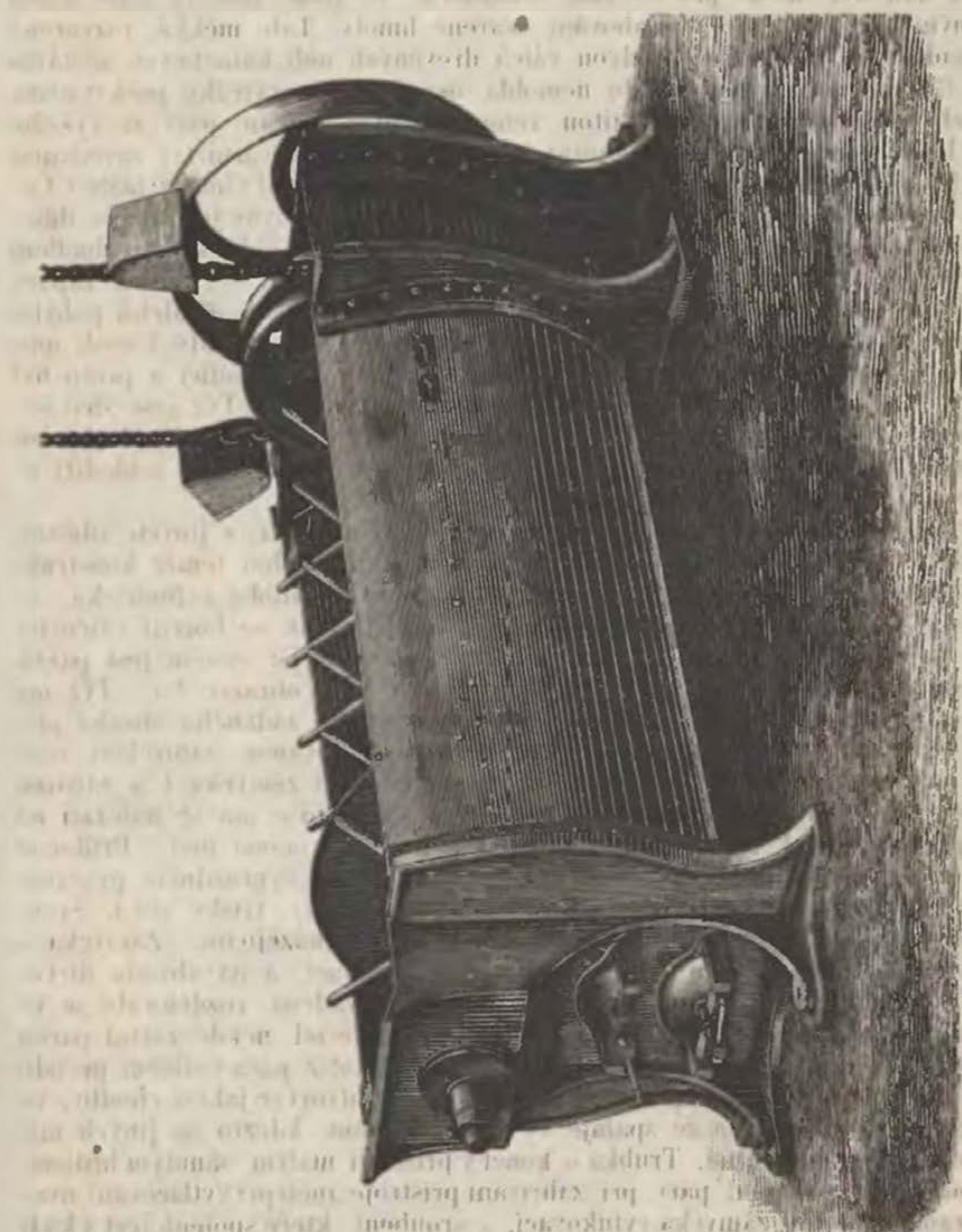
Váha 5000 *g* brambor pod vodou	Specifická váha	Sušina	Šrob-natost	Váha 5000 *g* brambor pod vodou	Specifická váha	Sušina	Šrob-natost
375	1·080	19·7	13·9	535	1·120	28·3	22·5
380	1·081	19·9	14·1	540	1·121	28·5	22·7
385	1·083	20·3	14·5	645	1·123	28·9	23·1
390	1·084	20·5	14·7	550	1·124	29·1	23·3
395	1·086	20·9	15·1	555	1·125	29·3	23·5
400	1·087	21·2	15.4	560	1·126	29·5	23·7
405	1·088	21·4	15·6	565	1·127	29·8	24·0
410	1·089	21·6	15·8	570	1·129	30·2	24·4
415	1·091	22·0	16·2	575	1·130	30·4	24·6
420	1·092	22·2	16·4	580	1·131	30·6	24·8
425	1·093	22·4	16·6	585	1·132	30·8	25·0
430	1·094	22·7	16·9	590	1·133	31·3	25·5
435	1·095	22·9	17·1	595	1·135	31·5	25·7
440	1·097	23·3	17·5	600	1·136	31·7	25·9
445	1·098	23·5	17·7	605	1·138	32·1	26·3
450	1·099	23·7	17·9	610	1·139	32·3	26·5
455	1·100	24·0	18·2	615	1·140	32·5	26·7
460	1·101	24·2	18·4	620	1·142	33·0	27·2
465	1·102	24·4	18·6	625	1·143	33·2	27·4
470	1·104	24·8	19·0	630	1·144	33·4	27·6
475	1·105	25·0	19·2	635	1·146	33·8	28·0
480	1·106	25·2	19·4	640	1·147	34·1	28·3
485	1·107	25·5	19·7	645	1·148	34·3	28·5
490	1·109	25·9	20·1	650	1·149	34·5	28·7
495	1·110	26·1	20·3	655	1·151	34·9	29·1
500	1·111	26·3	20·5	660	1·152	35·1	29·3
505	1·112	26·5	20·7	665	1·153	35·4	29·6
510	1·113	26·7	20·9	670	1·155	35·8	30·0
515	1·114	26·9	21·1	675	1·156	36·0	30·2
520	1·115	27·2	21·4	680	1·157	36·2	30·4
525	1·117	27·4	21·6	685	1·159	36·4	30·6
530	1·119	28·0	22·2				

c) *Příprava zápary z bramborů.*

Tak, jak brambory přichazejí z pole neb hrobku, nemohou býti přímo zpracovány, poněvadž jsou silně znečistěny mechanickými přimíšeninami a lpící na nich hlínou a pískem. Proto se musí dříve ***čistiti praním.***

Toto čistění provádělo se dříve v t. zv. „prádle“, jež tvořilo dřevěné koryto; ve vrchní třetině jeho bylo z podélných latí sestavené dno, po němž se brambory lopatami od jednoho konce ke druhému posouvaly a přitékající čerstvou vodou očisťovány byly. Nyní se čistění to děje pravidelně v ***„pračkách“***, buď na pohyb strojní neb ruční zařízených. Obraz 194. znázorňuje nám takový přístroj, jak ho na př. staví firma „Novák a Jahn“ v Praze. Jest to plechová (neb dřevěná) nádržka opatřená litými čelnými stěnami, kteráž uvnitř ještě jedno dírkované dno má. Brambory sypou se do pračky po šikmé ploše laťkové na levé straně pračky umístěné, do přední úzké části, od vlastní pračky vyšší plechovou stěnou ve vrchní polovině oddělené. Tím se zamezuje přepadávání brambor a tyto posunují se spodem do sousední prostory pomocí šikmě postavených litých ramen na hřídeli, dle závitnice šroubové upevněných (spira-

téry). Na dírkovaném dně zůstávají především ležeti kamení, cihly a podobné těžké nečistoty. Za spiratéry na druhém konci pračky nalezají se dva prolamované zevně otevřené koše, které očistěné brambory při otáčení střídavě nabírají a ku okraji pračky zvedají, tak že tyto do vedlejší prostory se vysypati musí. Zde je buď nabírají hned kabele zdviháku (elevatoru), jež je vynášejí až ku zapařováku aneb se sypou po nakloněné ploše do místnosti zásobní pro ně určené. K vůli čistění má pračka v čelních stěnách ve výši dírkovaného



Obr. 104. Pračka na brambory s elevatorem.

dna průlez, jímž možno kameny atd. vybrati; na samém dně koryta jest druhý průlez, kterým vypouští se usazený kal hlinitý s pískem. Přítok vody děje se na straně u elevatoru, nečistá, nadbytečná voda odtéká poblíže vhozu rýhovitým otvorem. Jsou-li brambory dobře očistěné čili nic, má později značný význam: neboť nejen že živým pohybem pařené hmoty, na níž by lpěl ještě písek, trpěly by velice stěny pařáku, ale většími nečistotami při vyprazdňování hmoty uvařené mohl by se ucpati rošt pařáku tou měrou, že by manipulant záparu nemohl

„vyfouknouti". Písek obsažený v zápaře mechanickým třením způsobuje škodu jak v zapařovadle a v chladiči, tak i v destilačním přístroji. načež ve výpalkách dobytku nejen že neprospívá, ale spíše škodí.

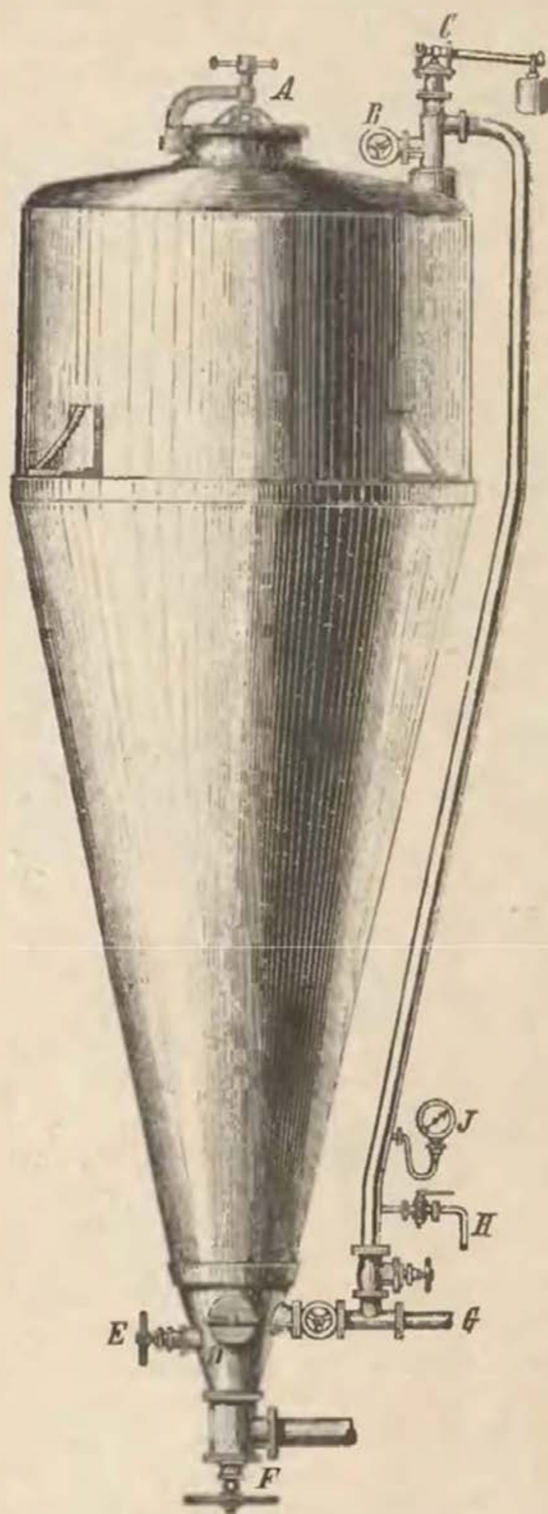
Je-li pařák naplněn dostatečným množstvím dobře očistěných bramborů, může se přikročiti ku *paření nebo vaření.*

Dříve dle staršího způsobu dálo se vaření bramborů velice nedokonale v dřevěné nádobě, kteráž měla nad spodním dnem ještě jedno dírkované. Ve svrchním dnu byl otvor pro vsypání bramborů, ve stěně nádoby nade dnem dírkovaným byl otvor pro vyhrabování uvařené hmoty. Tato měkká, rozvařená hmota padala do mačkadla, ze dvou válců dřevěných neb kamenných sestávajícího. Rozumí se, že práce tato nemohla uspokojivého výtežku poskytnouti. Proto velice dalekosáhlou a důležitou reformou bylo užívání páry za vyššího tlaku a Hollefreund získal si nepopíratelnou zásluhu o lihovarnictví zavedením svého přístroje. Původní aparát H o l l e f r e u n d ů v, jenž pokud víme, zvláště v Čechách a na Moravě řídkého došel rozšíření a má tudíž nyní jen menší důležitosť, skládal se v podstatě z pařáku vlastního, ležatého to cylindru, míchadlem opatřeného a z vývěvy. V této se páry vyssáté z pařáku z horké zápary zhušťovaly pomocí sprchy studené vody, čímž se rychle za neustálého pohybu míchadla horká zápara schlazovala ke zcukernatění. Po zcukrnatění však musela býti zápara dochlazována ve zvláštním přístroji, v chladiči a proto byl p ř í s t r o j B o h m ů v v kruzích lihovarnických s radostí uvítán. Týž jest sice sestrojen na témže základě, poněvadž však míchadlo jeho jsouc duté, slouží zároveň ku chlazení pomocí studené vody lze v něm záparu připravenou schladiti až na potřebný ku kvašení stupeň teploty.

Svou jednoduchostí a tím i lácí, jakož i výhodností z jiných ohledů, rozšířil se v novější době nejvíc s y s t é m H e n z e, jejž všichni téměř konstruktéři přijali za podklad svých strojů. Původně to byla nádoba cylindrická, ve spodní své třetině teprv konická (zúžená), později však se hoření válcovitý lub více nebo méně zkracoval. Jeden u nás nejosvědčenější systém jest pařák firmy „Bratří Ringhofferové" v Praze (viz tabulku VII., obrazec 1.). Týž má konus dosti zkrácený, výška kolmého lubu řídí se dle žádaného obsahu přístroje. Na horní jeho části nalézá se průlez *a* patentovanou zámyčkou uzavřený, jímž děje se plnění; vedle něho jest pojišťovací zámyčka *b* a zároveň též hrdlo *c* pro trubičku manometrovou, která však spíše má se nalézati na trubce parní *mo*, tak aby dělník tlakoměr stále před očima měl. Průlez *d* rovněž pevně víčkem uzavřený, slouží k tomu, aby se po vyprázdnění přístroje z roštu mohly odstraniti nahodilé nečistoty (sláma, prouty, třísky atd.). Šroubení *k* spojeno jest s parním potrubím z kotelny přicházejícím. Zámyčka *n* otvírá páru do trubky *l* uprostřed pařáku kolmo jdoucí, a na obvodu dírkované. Tato trubička má ten účel, aby pára jí přiváděná rozdělovala se ve mnoho menších proudů, které nedovolují, aby material někde zůstal parou nedotknut, a někde ní zase příliš trpěl. Vstupuje-li totiž pára v silném proudu jediným směrem, tu si razí nejkratší cestu nahoru, utvoří se jakési chodby, ve kterých škrob bez mála že se spaluje vysokou teplotou, kdežto na jiných místech škrob vůbec nebobtná. Trubka *o* končí v přístroji malým ohnutým hrdlem, které slouží pro vpouštění páry při zahřívání přístroje aneb při vytlačování uvařených brambor, *t* jest zámyčka vyfukovací, *s* šroubení, které spojeno jest s kádí zapařovací. Kolečkem *r* lze pomocí šroubu otvírati neb zavírati rošť, jenž skládá se ze dvou částí, spodní pevné a vrchní pohyblivé. Obě části složeny jsou ze prutů trojhranných (prisma) a posunutím vrchní části lze otvory roštu zvětšiti či zmenšiti dle libosti. Na těchto hranách tříští se při vytlačování uvařená hmota v jemnou kaši, a to tím více, čím prudčeji se „vyfukování" provádí. Pod roštem bývá ještě připevněno kohoutkové zařízení, kterým možno při početi práce utvořenou vodu kondensační odpouštěti, aneb při průběhu vaření část hmoty na zkoušku vzíti pomocí trubičky, jež v kohoutku se nalézá. Pařáky

musejí snášeti tlak tří, po případě i čtyř atmosfer a proto jsou podrobovány prohlídce zkušební komise a sestrojují se jen dle osvědčených rozměrů. Když pak bylo by potřeba většího prostoru zapařovacího, postaví se dvě neb tři tělesa vedle sebe.

Ve vedlejším výkresu 195. vidíme pařák, sestrojený firmou „Novák a Jahn". Hořejší cylindrický lub jest mnohem nižší, za to však konus jest značně protáhlý. Průlez pro plnění jest při *A*, voda vpouští se do aparatu záklopkou *B*. I ostatní výstroj jest patrný: Pojišťovací záklopka *C*, průlez nad rošt *D*, rošt sám ve spojení se šroubem *E*. Rošt tento má pruty čtverhranné. Vyfukovacím ventilem *F* odchází roštem protlačená kaše do zapařovadla. *H* jest kohoutek na odtékání kondensanční vody, *J* jest manometr.



Obr. 195. Pařák na brambory a obilí.

Z německých konstrukcí jest nejznámější a nejlepší pařák Pauckschův, jenž jest úplně konický; rozdělení páry jest provedeno tím způsobem, že uvnitř vniká pára zámyčkou přivedená do kruhové trubičky, hojně dírkované.

Účelem paření či vaření brambor pod vyšším tlakem jest *připravení mazu, či rosolu škrobového*, tekutiny to, v níž jest *škrob rozpuštěn*. Zbývající část škrobu při teplotě v přístroji panující nabobtnává a tak rovněž účinkům diastasy přístupnou se stane. Látky mezibuněčné pak (pektinové) rovněž se rozpouštějí, čímž pletivo jaksi se rozstoupí, tak že pozdější tříštění masy jest velmi snadné.

Z různých způsobů provádění práce té všimneme si blíže jednoho, jak zejmena při aparatu Ringhofferově a Jahnově se provádí. Z naplněného a všude dobře uzavřeného přístroje vypudí se pojišťovacím ventilem, jenž se z úmyslu odhradí, vzduch dolní parou otevřením záklopky *n*. Pravidelněji však se počíná zahřívati přístroj horní parou (ventilem *m*), kdež vzduch prchá dolním kohoutkem zároveň se zhuštěnou a z brambor vypocenou vodou. Tato voda, jakož přirozeno, odnáší s sebou vedle vypláknutého kalu (na bramborách totiž zůstává vždy něco špíny) též něco škrobu z poraněných nábodou brambor; proto se někde voda tato chytá a nechá usaditi, načež se jí používá na záděl a tím se možná ztráta škrobu zamezí. Když jsme vrchní parou celý přístroj zahřáli tak, že s vodou zároveň i pára se počne ukazovati, zavře se záklopka *m* a otevře dolejší pára (*n*), aby tlak v přístroji vstoupl v době 8 až 12 minut na 2 atmosfery. Při tomto vaření jest dokázáno,

že *pára* mnohem *vydatněji působí*, jestliže ji necháme pojišťovací *záklopkou* stále *syčeti*, poněvadž tehdy (dle Schustera) hmota v přístroji se nalézá v živém pohybu, čímž spíše veškeré jednotlivé součástky s parou ve styk přicházejí. Tentýž účel, jak už podotknuto, má v přístroji tom kolmá trubka *l*, z jejíž jednotlivých dírek vychází mnoho slabších proudů parních, které zmíněný pohyb zajisté jen podporují.

Po uplynutí 15 až 20 minut, kde stále stejný tlak parní (2 atmosféry) se udržovati musí, odpouští se obyčejně do zapařovadla při uzavřeném roštu *r* vyfukovacím ventilem *t*, kondensací páry utvořená tekutina, jež rozpuštěným škrobem téměř jest presycena. Této tekutině, jejíž teplota sníží se v brzku na 50°R., přidává se v zapařovadle něco mléka sladového,*) aby maz škrobový nestuhl ochlazením na pevnou rohovitou látku. „*Odpouštěním škrobu*" (v praksi říkáme „odfouknutím škrobu") usnadní se páře přístup ku zbývajícím, dosud nerozpuštěným a nenabobtnalým součástkám vařeného materialu a při dalším paření docílí se snadněji mnohem úplnější zrosolovatění škrobu. Pára dolní se totiž opět otevře a v době 2 až 5 minut tlak v přístroji na 3 atmosféry přivede, při kteréžto teplotě (asi 135°C.) vaří se ještě 20 až 25 minut. Nyní jest vaření ukončeno, o čemž se můžeme přesvědčiti vyjmutím zkoušky, kteráž se rozředí silně vodou a několika kapkami jodové tekutiny se obarví na modro.**) Kapka této modře zabarvené zkoušky prohlíží se pod mikroskopem; ve hmotě řádně uvařené nesmí se nalézati přílišné množství *celých* zrnek škrobových. Na to přikročí se ku vyfukování zápary do zapařovací kádě neb zapařovadla, v kterém nastává proces *zapařování*.

K tomu jest zapotřebí zvláštního stroje, *zapařovadla* (tab. VII. obr. 2.), v němž nalézá se obyčejně též nějaký přístroj rozmělňovací, nesoucí různá jména (desintegrator, mlýnek, šroubovité míchadlo atd.), ač není-li nějaký za podobným účelem sestrojený přístroj již na potrubí vyfukovacím umístěn.

Zapařovadlo samo jest nádobou obyčejně železnou *A*, kulatou neb hranatou, a slouží nejčastěji zároveň za *chladič*; na dotčeném obrazci na př. vidíme zapařovadlo i chladič v jedno spojené (od firmy Ringhoffer). Na vrchu nalezá se víko na polo pevně přišroubované, v druhé polovici však rozdělené na několik dílů, jež jen na šarnýrech zavěšeny jsou, tak že lze je otevříti jako okenice a o vnitřním stavu přístroje i zápary se přesvědčiti. Na pevně přišroubované zadní části jest postaven *komín B*, určený pro odvádění par ze zápary vyvinutých, pomocí exhaustoru *C*. Tento *exhaustor* jest v podstatě své slabou trubičkou v komíně vzhůru zahnutou a na obvodu jemně dírkovanou. Vpustíme-li parní zámyčkou do té trubičky ostrou páru, nastane v komíně rychlé *zředění vzduchu*, jelikož pára všechen vzduch vzhůru vyhnala, a následkem toho výpary z horké záděli proudí silně do komínu, a hmota v chladiči rychleji se ochlazuje. Dno přístroje zapařovacího jest uprostřed poněkud proláklé, aby se spíše dala veškerá zápara odpustiti. Na vrchním víku zapařovadla spočívá na dvou nosičích (*mm*) lité těleso *D*, na němž připevněno jest *rozmělňovadlo*, či desintegrator, jenž slouží k rozdrcení větších částí vyfouknuté hmoty. Hrdlem *I*. vchází totiž z Henze-ova pařáku vytlačená zápara a přichází do dutého konického těla *E*, v kterém dá se posunovati kuželovitý článek *s*. Posunutím tohoto článku, jenž zároveň se hřídelem se otáčí ve svém konickém domku *E*, nechá se zvětšiti neb zmenšiti průchod vyfouknuté hmotě, která se tedy zde rozemílá na jemnější kaši. Hrdlo *II*. bývá obyčejně zaděláno víčkem a lze ním pročistiti náhodou snad zanešený prostor kolem hřídele *o*. Hřídel

*) Mléko sladové připraví se tím způsobem, že slad syrový či zelený, dobře na mlýnku rozmačkaný, rozmíchá se s vodou 20° až 22°R. teplou, na řídkou tekutinu, v kadečce umístěné obyčejně nad zapařovací kádí.

**) Tekutina iodová připraví se, roztíráme-li ve třecí misce 1 část iodu s 2 částěmi iodidu draselnatého v 50 částech vody. Tekutina se pak ještě rozředí takovým množstvím vody, aby měla barvu vína madeirského. Ku zkoušce dostačí několik kapek.

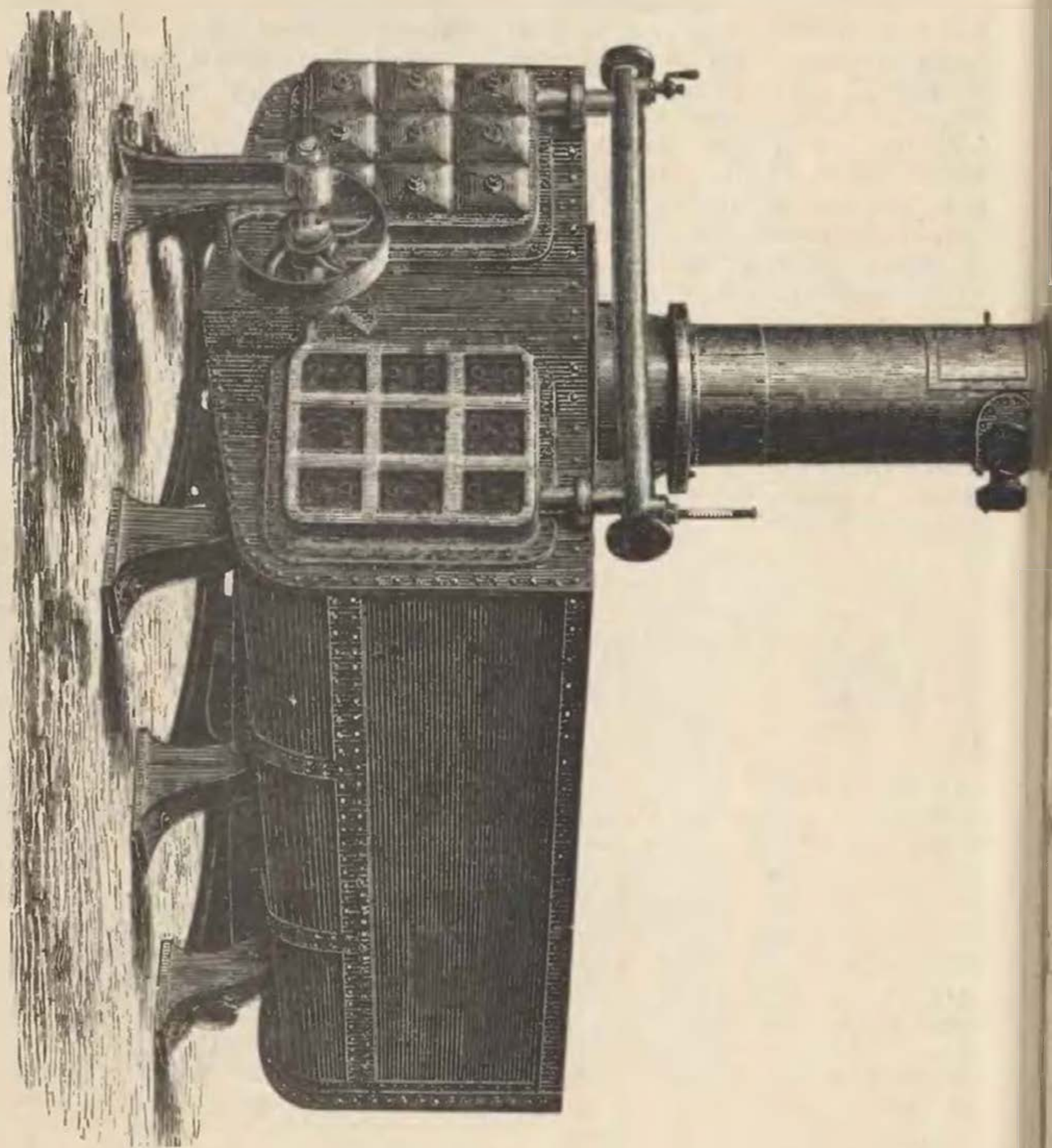
ten jest ucpán v hrdle *u* neprodyšně. Převod z hlavní transmise na hřídel kolný děje se kotoucem *e*, hřídelem vodorovným *d* a ozubenými koly konickými *f, p*. Hřídel *o* ve své dolejší části spočívá v ložisku *r*, a nese uvnitř kádi zapařovací tři míchadla — III., IV., V., z nichž každé vyšší, proti nižšímu o 60° jest otočeno. V pohyb jsouce uvedena konají za minutu 120 až 150 otáček, čímž jak patrno, zápara rychle v celé kádi se míchá. Toto má zejména značnou důležitosť po přidání mléka sladového. K pohybu míchadla jest zapotřebí as dvou koňských sil.

Aby zápařka se zároveň v této kádi dle potřeby ochlazovati mohla, k tomu slouží tři měděné hady, *a, b, c*, jichž počáteční šroubení jest na stěnách přístroje upevněno. Aby se přítok vody do každého hada zvláště říditi dal, jest z venčí na každé přítokové trubce přidělán kohout. Výtok vody děje se nahoře na opačné straně třemi hrdly, která zevně přístroje v jednu trubku splývají a teplou vodu buď do nádržky aneb do pračky odvádějí. Na všech třech hrdlech z hadic nalezají se malé nástavky pro našroubování teploměru; těmi se pozoruje, jak daleko chlazení zápary ve přístroji pokročilo, načež dle potřeby se jednotlivými kohouty přítok vody reguluje. Pro ten případ, že by se zápara vodou přechladila, jest zařízen do hadů přítok páry, jíž lze záparu opět zahřáti na teplotu žádoucí. Aby ochlazení bylo intensivnější, bývá na vnější stěně přístroje, asi ve $^2/_3$ výšky, upraven kroužek z měděné trubky, který při stěně zapařovadla, resp. chladiče jest drobnými dirkami opatřen, tak že studená voda trubkou touto přiváděná spadá ve způsobě sprchy na lub, po němž dolů do žlábku stéká. Přístroj tento působí výborně i jako zapařovadlo, poněvadž rychlým pohybem dobře rozmělněnou záparu smísí důkladně s přidaným mlékem sladovým, i jako chladič; neboť (dle čísel z prakse vzatých) 2000 *l* zápařky schladilo se ze 43 R. na 13 R. za 11 minut pomocí 3850 *l* vody 3°R. teplé.

Jiné zapařovadlo, které též zároveň chladičem jest a velmi dobrou práci vykonává, jest *zapařovací a chladící káď s míchadlem šroubovým* firmy „Novák a Jahn" v obr. 196. znázorněná. Jest to nádoba ze železného plechu, korytovitá, na jejíž čelných stěnách 2 a 2 skříňky víčky uzavřené se nalézají. V těchto skříňkách končí mosazné trubky vodní, které se utěsňují pomocí kaučuku a matky šroubové, tak že rychle dají se vyndati, očistiti aneb novými nahraditi. Též změnám teploty snadně se podlávají. Dostatečná vzdálenosť jedněch od druhých dovoluje řádné jich povrchu občasné čistění. Studená voda přivádí se dutou nohou v obraze na pravé zadní straně viditelnou, přechází tamtéž zvláštním kolenem do jmenovaných skříněk vzadu, jednou řadou trubek jde vpřed, druhou řadou vzad atd., až konečně vystupuje do spojité trubice, odkud se pryč odvádí. Na této trubici jest taktéž připevněn teploměr. Aby chlazení co možná rychlé bylo, jest v zapařovadle v nejnižším místě koryta zřízeno míchadlo šroubové, které v krátkém uvnitř hojně ozubeném hrdle pohybuje se rychlostí 550 až 600 otáček za minutu. Tím se veškerá zápara následkem síly odstředivé metá úžasně rychle na stěny ozubeného hrdla, kdež se děje důkladné rozmělnění hrubších součástek a rovněž i velmi rychlé proudění tekutiny v celém přístroji. Aby se teplota zápary občas mohla pozorovati, jsou na povrchu kádi na několika místech malé okenice. Komín, do něhož ústí potrubí k pařáku, lze čistiti rovněž zvláštními dvířky. I zde se používá exhaustoru s dobrým výsledkem.

Dříve než počneme záparu z pařáku vytlačovati do zapařovadla, musí se sem přidati vždy *něco vody*, jejíž množství dle toho, jak hustou záparu míti chceme a jak mnoho páry na vodu v pařáku se zhustilo, obnáší 20 až 35 *l* na 100 *kg* brambor zapařených. Sladové mléko přidává se pak buďto všechno najednou před *vyfukováním* do této vody, s níž se rozmíchá, neb se přidá jen část jeho a zbytek teprv později. Nebo konečně se přidává slad po vyfouknutí veškeré kaše bramborové. Je-li sladové mléko v zapařovadle, tu se vyfukování

musí díti velice opatrně, tak aby teplosť rozmíchané hmoty pod žádnou výminkou nepřestoupila 52°R. Nejlépe pro ten případ jest tedy, děje-li se vyfukování *ostře* sice, ale *s přestávkami*, a udržuje-li se teplota v zapařovadle kol 48°, načež teprv před ukončením práce té se temperatura zvýší až ku 51—52°R. Není-li však mléko přidáno, může se zápara vytlačovati velice ostře, během několika minut, vždy však za současného působení exhaustoru; výhoda při tom je ta, že teplotou 60 až 67°R., kterou při tom ve přístroji vždycky dosáhneme,



Obr. 196. Zapařovadlo u zároveň chladidlé ku zapáření surovin škrobnatých.

zničí se všechny fermenty, jež snad na zbytcích zápary v přestávce mezi dvěma zapařováními se byly usadily a množiti počaly. Nedosáhneme-li nikdy tohoto stupně teploty, pak *nutno a nezbytno zapařovadlo bedlivě očistiti* po spuštění hotové zápary do kádi. Vyfouknutá kaše bramborová schladí se na to pomocí chladicího zařízení, je-li slad přidán dříve do zapařovadla, na 45° až 46°R., poněvadž při teplotě té (44°—45°) děje se zcukernatění velice rychle a dokonale. Není-li však slad přítomen, ochlazuje se horká kaše na teplosť, kteráž

je pro diastasu nejvhodnější. Při rozpravě o ní zvěděli jsme, že teplotou přesahující 48°R., již poněkud trpí, ne však příliš, je-li již část cukru v roztoku přítomna (Brown, Heron, Morris, Kjeldahl, Kruis, O'Sullivan) a proto při sladu idealně čistém volili bychom vždy jen nejvýše tuto temperaturu. Jelikož však slad i ze čistěného a tříděného ječmene, a co nejsvědomitěji připravený nikdy není prost zárodkův plísně a škodlivých organismů (ponejvíce mléčných a máselných), nelze praktikovi spokojiti se teplotou výše udanou a musí voliti střední cestu: *zapařování prováděti se při teplotě o něco vyšší* (až 50°R.) a obětuje se část diastasy, jež musí se však nahraditi větším množstvím užitého sladu. Je-li však slad jen prostřední jakosti, musí se přidávati při teplotě 51°R. a při sladu ještě horším, děje se zapařování těsně při 52°R., abychom tak aspoň největší část sladem přidaných zárodků bakteriových, jež by později v kvasírně zhoubný svůj úkol prováděly, hned v zápaře usmrtili. Když se přidané mléko sladové dobře rozmíchalo se záparou, jež takořka okamžitě při procesu tom zřídne, schladí se veškerá směs (kterou vlastně teď teprv plným právem „*záparou*" zvat můžeme, poněvadž jest to již tekutina cukernatá) na 45° neb 46°R. se zřetelem na nižší teplosť mimo zapařovací kádě a nutně proto samovolné ochlazení zápary. Tato nechává se ½ až 1 hodinu v klidu státi; doba ta nazývá se *zcukernatěním* (saccharifikací), poněvadž nyní škrobová zrnka nabobtnalá, z nichž granulosa parou v pařáku rozpuštěná jsouc, v roztok přešla a sladem hned v prvním okamžiku po jeho přidání invertována byla, mění se účinkem diastasy znenáhla v cukr a dextriny.

Po uplynutí té doby musí býti zápara tekutinou sladkou, která jodovou reakcí svou barvu nemění; pod mikroskopem pak ani stopy škrobu nemají se jeviti. V zápaře nefiltrované ovšem nalézají se škrobová zrnka z větší neb menší části rozrušená, nemá však celkové množství nerozloženého škrobu obnášeti více než 0·5 až 1·5°/₀. K lepšímu takovémuto využitkování škrobu má se při provádění celé práce vždy hleděti: zápara musí se co možná prudce z pařáku vytlačovati, aby se na ostrých hranách roštu v jemnou kaši tříštila; je-li desintegrator anebo jiné rozmělňovací zařízení mezi pařákem a zapařovadlem umístěno, musí v živé činnosti se nalézati po celou dobu, co vyfukování trvá; rovněž i míchadlo, ať již konstrukce jakékoli, musí pilně a vydatně záparou míchati a to zejména tehdy, když přidáno bylo mléko sladové, aby tak diastasa sladu se všemi takořka molekulami zápary ve styk přijíti mohla.

Když jsme se tinkturou jodovou přesvědčili, že rozklad škrobu jest dobrý a úplný, schladí se sladká tato zápara co nejrychleji na temperaturu potřebnou ku kvašení, jež za poměrů nynějších, při práci zdaněné dle výrobku, bývá 10 až 12°R., (pro řidší zápary však 14 až 15°) a spustí se do kádě kvasné. Nesmíme opomenouti ještě ku nesmírné důležitosti *dobrého a správného teploměru* poukázati, jenž vedle dobrého přístroje zapařovacího a pařáku jest hlavním pomocníkem pro úplné využitkování surovin. Musíme se však občas přesvědčovati, jestli teploměr svůj úkol správně koná: udává-li přesně a dobře i malé odchylky v temperatuře.

Hotová zápara bramborová obsahuje pravidelně následující součástky: cukr sladový, dextriny (achroodextriny a maltodextrin), látky bílkovité při vaření pod vyšším tlakem částečně jak se zdá změněné, látky nerostné (ponejvíce fosforečnany: draselnatý, vápenatý a hořečnatý, též sírany) buničinu a dřevovinu, zbytky zrn škrobových, něco kyselin organických (na 100 cm^3 čiré filtrované zápary as 1 až 1·3 cm^3 normal. louhu jest zapotřebí) a to nejvíce mléčné, ze sladu přicházející. Hustota zápar, jaké v Rakousku nyní obyčejně se připravují, bývá 18 až 22°/₀ saccharometru. Toto procento stanovíme v čiré, bavlněným neb lněným, úplně suchým pytlíkem cezené tekutině; první obyčejně kalné kapky vrací se zpět. Když pak podstavený válec jest plný filtrátu, měříme spolehlivým saccharometrem, jejž jsme dříve dobře ve vodě očistili, v lihu opláknli a na vzduchu oschnouti nechali, hustotu tekutiny té. Při měření

musíme hleděti, aby hladina tekutiny v cylindru, jenž jest v poloze úplně kolmé, ve stejné výši s naším okem se nalézala; onen dílek na skále saccharometru, jenž s hladinou tekutiny v jedno spadá, béře se za pravý. Číslem tímto, jež nám saccharometr udává, vyšetřili jsme však pouze množství pevných látek ve 100 částech tekutiny („sušina"); chceme-li znáti množství cukru, (jenž toliko část těchto pevných látek tvoří) a dextrinů, musíme to stanoviti chemickou analysou. K tomu i zde velmi dobře hodí se zmíněná již jednou methoda Reischauer-Kruisova. Odvážené množství čirého filtrátu invertuje se solnou kyselinou a v tekutině takto nabyté, neutralisované a přiměřeně zředěné, stanoví se dextrosa, jež odpovídá veškeré maltose i dextrinům. Jestliže jsme, s ohledem na menší redukční mohutnost stanovili množství maltosy v jiné části původního roztoku, můžeme vypočísti i procento dextrinů. Za příklad uvedeme zkoušku z prakse. Zápara, v níž saccharometr ukázal 19 % pevných látek, po inversi obsahovala 16·92 % dextrosy. V jiné části stanoveno, že obsahovala zápara ta 12·68 % maltosy, kteráž po inversi by odpovídala 13·34 % dextrosy; zbývá tedy na dextriny inversí v dextrosu změněné 3·58 %. Poněvadž však 1 č. dextrosy odpovídá 0·9 č. dextrinů, tedy bylo v zápaře 3·22 % dextrinů a poměr těchto ku cukru jeví se jako 1 : 3·9, což jest poměr velmi příznivý a svědčí o dobrém a správném průběhu práce. Kvocient zápary té byl tedy 89·0. Jakkoliv uvedená právě zkouška nedá se všude denně prováděti, přece musí se aspoň občas předsevzíti, aby manipulant byl stále v plné evidenci předůležitých těch výkonů zapařovacích.

V lihovarech českomoravských bývá spotřeba sladu na zcukernatění škrobu 100 *kg* zapařených brambor 3 až 3·75 *kg*, (odpovídá 2 až 2·58 *kg* ječmene) při dobrém sladu ze tříděného ječmene *dostačí též úplně 2·5 kg, což pouze při dokonalých přístrojích zapařovacích docíliti se dá.* Ku zpracování 100 *kg* bramborův (i na zcukernatění a rovněž i na přípravu droždí strojeného) užíváno bylo (dle zkušenosti víceleté) 3·5 až 4·2 *kg* obilí při výsledcích velmi dobrých, ba i výborných. Dalo by se očekávati, že každý jiný způsob, jenž by s to byl nahraditi drahé dosti zapařování se sladem, rychle a úplně by tento způsob z prakse vytlačil; neboť zvláště sladováním se věc značně zdražuje mzdou sladáků a též ztrátou, kterou utrpíme na obilí. Vzdor tomu však se methoda Wassmusova (Maercker IV.), dle níž invertoval se škrob brambor kyselinou solnou za vyššího tlaku, zřídka v lihovarnictví ujala a dosavadní methodu „sladovou" nikterak s to vytlačiti nebyla. Výpalky při zpracování brambor dle Wassmusovy methody vyrobené, daly se zcela stejně při chovu krmného dobytka použiti, nákladnosť však silného měděného přístroje a nezbytná inteligence všech lidí, při této práci zaměstnaných, jsou bezpochyby těmi závažnými důvody, které odporovaly zakotvení a rozšíření se této methody.

b) Příprava zápar kukuřičných.

Kukuřice jest surovinou škrobnatou poněkud nám cizí; jelikož ale přidávání její resp. současné její s bramborami zpracování osvědčilo se ve výpalkách jako výborný přídavek živný, jenž mimo to zamezuje tvoření se „podlomů" u dobytka krmeného dlouho a hojně výpalky bramborovými, tedy nebude snad na škodu a bez účele, učiní-li se aspoň krátká zmínka o zpracování kukuřice, způsoby nyní užívanými. A to tím spíše, poněvadž v letech, kdy země uherské a poddunajské vůbec oplývají hojnou úrodou kukuřice, lze snadno a poměrně dosti lacino značné její množství si zaopatřiti. Rozdíl mezi zpracováním bramborů a kukuřice spočívá především v různém procentu vody, jež obě suroviny obsahují.

Jak v předešlém řečeno, mívají brambory průměrně asi 75 % vody, a škrobu asi 18 až 20 %; kukuřice obsahuje však jen 14 % vody, za to ale škrobu 60 až

65%.*) Proto musí se vždy přidati do přístroje, v němž kukuřice se vaří, ať již ve způsobě tluči (šrotu), aneb v celých zrnech, něco vody; toto množství vody stojí ku množství kukuřice zapařené jako 1·5 : 1. Druhdy zvlášť u staršího zrní a v Uhrách dosud používá se kyseliny siřičité, jež se přidávala vodě, ve které se měla kukuřice před vařením několik hodin močiti. To dělo se za tou příčinou, aby látky pektinové mezibuněčné nabobtnaly a pletivo poněkud rozvolněno bylo. Kyselinu siřičitou si každý závod připravoval sám spálením síry ve zvláštních kamínkách a zachycením kysličníku siřičitého ve studené vodě. Procedura máčecí přispívala sice značně ku využitkování materialu a tím ku zvětšení výroby (z 1 *kg* kukuřice o 2 až 4 litr. %), vyrobený takto lih byl však méně prodejný následkem přimísených smrdutých aetherů, jež se účinkem kyseliny siřičité utvořily z tuku kukuřice. Tento změnil se totiž v mastné kyseliny, které při destilaci se slučovaly se zásadami v organické aethery, sloučeniny to vesměs silně a nepříjemně páchnoucí.

Starší způsob práce býval prováděn tak, že jemně rozemletá kukuřice ve vodě (v poměru 1 : 2), zahřívala se zvenáhla na 50 až 60° R. za stálého míchání, aby se neutvořily žádné chuchvalce. Teprv po chvíli se hmota „zapařila“, t. j. zahřála na 70 až 76° R., načež po uplynutí 1 hod. schladila se zápara přidaným ledem, studenou vodou anebo jen pomocí plaváku na 52 až 54° R. a přimísilo se mléko sladové. Někdy se přidávala část mléka sladového, již hned při počátku zapařování za tím účelem, aby hmota lépe seřídla a snáze se rozmíchati dala. Ku inversi veškerého škrobu bývalo dle souhlasných udání starších zapotřebí as 15% sladu zeleného.

Když zaveden byl způsob zpracování škrobnatých surovin za vyššího tlaku, chtěli v Německu pařiti v pařácích tluč kukuřičnou, ale obdrželi tak nepříznivé výsledky, jež svůj původ hlavně ve špatném rozložení škrobu měly, že bylo vůbec pochybováno o možnosti zpracovati kukuřici tímto způsobem beze ztráty. Teprv pilný a neunavný Delbrück ukázal, že surovinu tuto dobře lze zpracovati a sice v celých zrnech, nemletou, že však při tom manipulant šetřiti musí bedlivě jistých podmínek, má-li nastati úplné rozpuštění a nabobtnání škrobu, v kukuřici obsaženého a s tím i dobré využitkování materialu. K těmto podmínkám patří především dobře sestrojený pařák na kukuřici, jenž hodí se však také ku zpracování obilí (žita, pšenice).

Z českých firem i zde stojí v popředí strojírna „Bratří Ringhofferové“, jež sestrojila zvláštní jmenovitě pro kukuřici se hodící pařák. Ten jest sice podobný prvému (na tab. VII. v obr. 1. znázorněnému) jeho lub však jest mnohem vyšší a vchod páry jest zde rozdělen ve čtvero hlavních proudů (na tab. VII. obr. 3. pod značkami I. až IV. nakreslených), které ústí do kolmých trubiček podobně upravených jako v pařáku prvém. Tímto zařízením docílí se, že hmota do vody vsypaná nemůže nikde trvale se usaditi, a nalezajíc se v neustálém pohybu přijde všude ve styk s parou. Kohout *A* jest zařízen k tomu, aby se mohla občas z přístroje vzíti část hmoty parené dle jejíž reakce jodové posuzuje se postup práce. Kužel kohoutu toho obsahuje totiž dutinku, která když se otočí do vnitř, naplní se hmotou v pařáku se nalezající, jež nato při zpětném otočení do podstavené nádobky otvorem v pouzdře proříznutým vypadne.

Rošť při pařáku tomto dovoluje však hmotě uvařené mnohem menší průchod než při pařáku na brambory. Není-li v přístroji sestrojeno dobré rozdělení páry jest nutno ba nevyhnutelno, aby se nalézalo v něm míchadlo, jež pohybem svým udržuje a přivádí hmotu vařenou do pohybu, tak že tato stále od spodu k vrchu se míchá. I tímto zařízením docílí se stejného a brzkého

*) Složení kukuřice dle Hellriegela jest následující: škrob 58·00%, cukr a dextrin 5·29%, látky proteinové 8·87%, tuk 9·15%, buničina a dřevovina 4·88%, popel 3·23%, voda 10·58%.

uvaření kukuřice, neboť pára nikde nemůže si raziti průchody nejkratší, kolem nichž materiál nadbytečnou teplotou by trpěl, aniž mohou zůstati t. zv. „místa mrtvá" t. j. parou netknutá. Pohyb hmoty v pařáku vydatně též podporuje vaření za stálého odcházení nadbytečné páry nadlehčenou pojišťovací záklopkou. Paření kukuřice dle ustálených zkušeností, děje se asi následovně: nejprve se vaří as 1 hod. ostře při otevřeném vrchním víku; když se pak víko toto bylo uzavřelo, vpustí se do přístroje všemi 4 záklopkami (viz obr. 3. tab. VII.) páry tolik, aby tlak rychle stoupnul na 2·5 až 3·0 atmosfery, při čemž však po celou hodinu se stále nechá něco páry syčeti ventilem pojišťovacím. Ku konci, as na $^1/_4$ hod. se pojišťovací záklopka obtěžká, aby nesyčela, zvedne se tlak na 3·5 atmosféry a přikročí ku vyfukování, kteréž proto pod vysokým tlakem a ostře díti se musí, aby zápara o ostrohranné pruty roštu jen nepatrně pootevřeného lépe se tříštila. Z téže příčiny (je-li připojen) desintegrator anebo rozmělňovadlo jakéhokoli druhu, musí býti těsněji sevřeno. Aby rychlosť proudu vyfouknuté hmoty se stupňovala dle možnosti, otvírá se ještě obyčejně ona parní záklopka, která při pročišťování roštu přivádí páru na profouknutí jeho.

Ostré vyfukování, dobře sestrojené a dosti jemně záparu drtící rozmělňovadlo, jakož i proud páry rychlosť při vyfukování zvětšující jsou sto, přispěti k využitkování materialu tou měrou, že lze i paření jeho zkrátiti. To pak má velikou důležitosť při přípravě lihu z kukuřice, poněvadž lih vyrobený ze zápar příliš dlouho a při vysokém tlaku vařených obsahuje produkty nastalých při tom rozkladů, čímž jeho cena značně může trpěti.

Po vyfouknutí kaše kukuřičné do kádě zapařovací je další postup práce zcela totožný s tím, jejž jsme seznali při zápaře bramborové. Ku zcukernatění škrobu kukuřičného musí se použiti sladu mnohem více, pakliže počítáme dle váhy kukuřice zapařené. Číslo to však dosti odpovídá množství sladu užitého při zapařování brambor, počítáme-li dle procent škrobu zapařeného. Vezmeme na př. střední škrobnatosť brambor 20%, škrobnatosť kukuřice pak 60%; i vidíme, že obě hodnoty mají se k sobě v poměru jako 1 : 3; podobně množství sladu při zpracování brambor a kukuřice stojí v poměru jako 1 : 4.

Aby se mohl škrob kukuřičný laciněji využitkovati, navrhl Delbruck užívání kyseliny sírové (asi $^1/_2$ litru obyčejné na 1000 litru vody při zapařování užité); lépe by se ovšem k tomu hodila kys. solná, jelikož na škrob účinkuje mnohem intensivněji. Do vody okyselené v pařáku se nalézající za varu vsype se teprve kukuřice, načež vaří se při vyšším tlaku tak, jak v předešlém povědeno bylo. Po vyfouknutí se kyselina v horké zápaře před přidáním mléka sladového zobojetní, což však dle nových výzkumů není právě nezbytnou manipulací, jelikož Kjeldahl dokázal, že 0·02% kyseliny sírové spíše prospívá a podporuje pochod diastatický.

V Italii šli v té věci o něco dále a vyrábějí z kukuřice lih úplně beze sladu, jenž težko dobrý a zdravý za panujícího tam teplého počasí připraviti se dá. Oni totiž invertují škrob jemné tluče kukuřičné dobře rozmíchané asi se 4 nás. množstvím vody za přidání 8% kyseliny sírové, tím že ji vaří pod vyšším tlakem (2 až 3 atmos.). Celá tato jejich práce a zařízení jest velice primitivní; chlazení hotové zápary, děje se na stocích pomocí hřebel a není tudíž divno, že trvá mnoho hodin. Po ochlazení zneutralizuje se největší část kys. sírové vápenným mlékem, utvořená při tom však sádra zavinuje, že nemohou výpalky býti použity ku krmení. Kvašení jednou zavedené přenáší se na záparu čerstvou v ohromných kádích kvasných, pomocí zákvasu, který již as 24 hod. ve kvašení se nalézá. Výrobu lihu při práci této páčí Maecker na 27 až 33 l.% z 1 *kg* kukuřice, neboli 45 až 55 l. % z 1 *kg* škrobu. I při této surovině pokusil se Wassmus a Gontard o zvláštní lacinější její zpracování a skutečně tu a tam ujala se tato methoda. Oni totiž kukuřici sladují a poněvadž lih ze sladované kukuřice vyrobený prost byl úplně nepříjemných oněch aetherů, jež stálými jeho průvodčími se zdály býti, libovali si někteří lihovarníci v tomto způsobu

práce vzdor ztrátám, jež klíčením kukuřice nastati musí. Sladování kukuřice odchyluje se poněkud od obyčejných pravidel. Močení její trvá obyčejně 4 až 5 dní, poněvadž kukuřice volněji přijímá potřebné množství vody, na humně pak nechává se růsti v silných vrstvách a teprv tenkráte, když se hromádka zahřála až na 25° počne se přehazovati. Toto nesprávné sladování lze dopustiti jen z toho důvodu, že se zde nikterak nejedná o vytvoření značnějšího množství diastasy.

Ku inversi škrobu v zrnech sladované kukuřice obsažených, dostačí při zapařování i to množství diastasy, jež se při tak značné teplotě bylo utvořilo. Sladovaná kukuřice rozmačkává se co nejlépe v tak zvaných mlýnkách na slad či válcích a musí se práce tato třeba dva i třikráte opětovati, abychom obdrželi hmotu dobře rozmačkanou.

Jest samozřejmo, že při zapařování kukuřice sladované musí manipulant stále míti na zřeteli teplotu cukrotvornou a neméně i meze, za kterými temperatura škodlivě na diastasu účinkuje, o čemž obšírněji při zapařování brambor jsme se zmínili.

c) Zápary obilné.

Obilí, které původně u nás skoro jediným materialem lihovarnickým bývalo z různých důvodů vytlačováno stále a stále, tak že nyní, jak na jiném místě jsme podotkli, nalézá použití pouze v továrnách na lisované droždí, nebo ku přípravě lihoviny pitné (samožitná pálenka), anebo konečně v nepatrném množství jako přídavek k záparám holovičným. Poněkud větší důležitosť má obilí dosud pro lihovary menší, hospodářské, kdež vedle lihu výpalky značnou ba přední mají cenu a lze tudíž v létech, kdy se brambory v malé míře urodily, použíti aspoň částečně obilí, zplodiny to vlastních rolí.

Dříve než z obilí zápara se připraviti může jest žádoucno, aby nečistoty v něm obsažené (semének travin, plevele, zárodky různých organismů, prach, atd.) odstraněny byly tříděním a po případě i propráním. To může se při zpracování pod vyšším tlakem provésti při předběžném máčení (bobtnání) obilí, kdež první vodou přeplaví se veškerý prach a lehčí nečistoty z kádě vrchem. Jako u kukuřice, i u obilí dotkneme se obou způsobů zpracování: staršího a nynějšího.

Dříve musily býti žito nebo pšenice*) dobře a jemně rozemlety. Do kádě dřevěné, kdež byla připravená voda 30 až 40° R. teplá (a sice na 1 část šrotu $3\frac{1}{2}$ až $4\frac{1}{2}$ části vody) vystírala se pozvolna jemná tluč obilná, smíšená obyčejně s tlučí sladovou. Tento způsob zapařování žita měl značnou výhodu, že záděl nemohla při následujícím bobtnání škrobu příliš zhoustnouti a jsouc řidší i lépe propracovati se dala. Mezi vystíráním se pilně míchalo buď hřebly neb kopistmi, kterážto práce ruční nahražena dosti záhy míchadly strojními, jichž sestavení na vedlejším obraze bez dalšího popisu jest patrno. Takové míchadlo strojní rozpracovalo záděl mnohem rychleji a zároveň mnohem důkladněji. Práce právě popsaná nazývala se „zaděláváním"; potom teprve následovalo „zapařování", jež dělo se při teplotě 50 až 53° R., která se dosáhla pomocí páry. Před tím než tato v lihovarech zavedena byla, teplota zapařovací docíliti se musila přidáním horké vody, čímž ovšem zápara velice zřídla. Hmota zapařená udržovala se i při odpočinku zápary ukryté asi 2 až $2\frac{1}{2}$ hod. při 50—53° R.; dobu tu si snadno vysvětlíme, vzpomeneme-li si, že škrob při této temperatuře bobtná velice zvolna a těžce. Proto muselo se nahraditi délkou času, co ne-

---

*) Složení žita dle Schwackhöfera: vody 12·90, l. proteinových 17·36, tuku 2·54, rozpust. látek bezdusíkatých (škrob, cukr a dextrin) 62.44, buničiny a dřevoviny 2.66, látek nerostných 2·10%. *Pšenice.* Vody 13·65, látek dusíkatých 12·35, tuku 1·75, škrobu a jiných bezdusík. látek 67·91, buničiny a dřevoviny 2·53, popele 1·81.

smělo býti dosaženo výškou teploty. Z té příčiny velice bývalo doporučováno během zadělávání tluče obilné přidávati tluč ze sladu sušeného na 3 až 4krát. Po ukončeném zcukernatění (klidu) vypustila se zápara, kteráž musila míti barvu nahnědlou a chuť sladkou, na nízkou stoku chladící, kdež se silně hřebly míchala. Poněvadž pak práce ta nesměla nikdy trvati příliš dlouho, aby zápara při teplotě nižší než 40° nepočala silně kysati, ochladila se přidanou studenou vodou nebo v letě ledem rychle na 15° až 18° R. a smísila se s kvasidlem v kádi kvasné. Hustota připravené zápary obnášívala 16 až 18° S. a obsahovala: vodu, cukr a dextriny v nejznačnějším množství, dále diastasu, značnou někdy část škrobu nerozloženého, bílkoviny, lepek (glutinfibrin a glutincasein), buničinu, kyselinu mléčnou jako zplodinu kysání mléčného, zárodky vedlejších fermentů z obilí neb ze vzduchu pocházející a konečně látky nerostné (zejména fosforečnany, rozpuštěné buď úplně neb částečně) a látky kalící (mláto).

Hlavní vada popsaného způsobu práce, nedostatečné rozložení škrobu, po zavedení pařáků do lihovarnictví a po zkušenostech s kukuřicí učiněných, zdála



Obr. 197. Zapařovadlo starší (ku zpracování žita a obilí vůbec).

se lehce odstranitelná. Přece však nebyla věc tak snadna, poněvadž zvláště žito i při dlouhém vaření za vysokého tlaku, zůstávalo špatně rozmělněno a rozloženo, poskytujíc zápar více méně klihovitých.

Delbrück a Stenglein vydobyli si mezi jinými přední zásluhu o stanovení jistých výhodných prací přípravných, dle nichž jest třeba, aby obilí, zvláště zrostlé, dříve než se vařiti počne, alespoň 12 hod. ve vodě teplé se močilo, (které se někdy dle Delbrücka přidává as $^1/_2$ % kyseliny sírové). Této vody používá se, poněvadž obsahuje něco rozpuštěného škrobu ku přípravě zápar holovičných. Nebo se obilí o 24 hod. dříve, než se z něho zápara připraviti měla, povařilo 2 až 3 hod. v otevřeném pařáku s přidaným množstvím vody (na 100 *kg* 150 až 180 *l*). Když pak se přikročilo ku paření obilí, tu rovněž jako při kukuřici musilo se dbáti, aby veškeré částky jeho v živém se pohybu nalézaly po celou dobu paření. Rozumí se, že míchadlo dobře sestrojené a pára účelně rozdělená konají i zde službu dobrou a mají vliv nemalý, zejména na dobu vaření. Se špatnou by se však manipulant potázal, kdyby se pouze na tyto

výhody spoléhal, doufaje, že mu úplně dostačí. Neboť uvařená hmota, jež by se vyháněla roštem příliš pootevřeným, i za spolupůsobení výborného rozmělňovadla neúplně by se diastasou rozložila, nejsouc při vytlačování dostatečně roztříštěna. Celé vaření, jež trvá 4 ano i více hodin, musí se díti při tlaku nejméně $3^1/_2$ atm., vyfukování pak docela při $4^1/_2$ atm.

Postup manipulace jest asi tento. Namočené žito neb pšenice v zrnech naplněné do pařáku, v němž se též něco vody nalézá, vaří se zvolna od spodu asi 1 hod., načež když otevřeným víkem počne se silně pařiti, uvede se míchadlo do pohybu, víko uzavře a tlak ve přístroji se zvýší na 2 až $2^1/_2$ atm. Při tlaku tomto nechá se nadlehčenou pojistnou záklopkou pára ostře syčeti a teprv za $1^1/_2$ hodiny se záklopka obyčejným závažím obtěžká a při tlaku $3^1/_2$ atm. vaří na to ještě $^1/_2$ neb 1 hodinu. Po uplynutí doby této bývá obilí úplně provařeno, pára v konusu se uzavře a za to se horní tlakovou parou zvedne tlak v přístroji na 4 až $4^1/_2$ atm. a přikročí ku vyfukování. Jak již řečeno musí otvůrky roštu býti docela úzké, desintegrator a míchadlo v kádi zapařovací, kdež jest před tím něco málo vody uchystáno s trochou mléka sladového, musí se pohybovati aspoň počtem 200 obrátek za minutu. Mezi vyfukováním přidává se do zapařovací kádě mléko sladové po částech, což skorem veškeří praktikové jako nejvýhodnější způsob zapařování schvalují. Teplota vyfouknuté hmoty však nesmí býti příliš nízká ani zase příliš vysoká; nejlépe udržujeme-li ji kolem 45° R. a teprv před ukončeným vyfouknutím může se zvýšiti dle jakosti užitého sladu na 48° až 50°. Při práci té musí zároveň exhaustor a dle potřeby i chladič spolupůsobiti. Po dokončeném zapařování se míchadlo zastaví a zápara ponechá asi hodinu v klidu. Poněvadž příliš husté zápary (více než 20% S.) bývají pravidelně velmi klihovité, v nichž nelze diastase všechen škrob rozložiti, přidávají praktikové do zapařovací kádě raději o něco vody více.

Někdy se stává, že současně připravuje se z bramborů a obilí (nebo kukurice) míchaná zápara hlavní, což děje se vždy ze zvláštních důvodů: buď byla sklizeň bramborů příliš nedostatečná, nebo jest po ruce hojnosť starého, zrostlého a podobného obilí; anebo konečně chce lihovarník zvýšiti ve výpalkách procento látek výživných. Chceme-li z některého z těchto důvodů připraviti si takovou hutnější záparu, tu můžeme cíle dosáhnouti dvěma způsoby. Vaříme každou surovinu ve zvláštním pařáku anebo lze věc provésti v jediném pouze přístroji. V prvém případě bývá vedle obyčejného ještě malý pařák Henzeův, z něhož do hotové v zapařovadle již zápary bramborové, vytlačuje se opatrně z malého pařáčku dobře uvařené obilí. Při tom lze slad buď všechen předem přidati, aneb pouze polovinu, načež po vyfouknutí hmoty obilné, přidá se při vhodné temperatuře zbývající polovina sladového mléka. Při paření obilí neb kukuřice současně s bramborami, leží na bíledni, že musí panovati táž opatrnosť a všechněch že pravidel bedlivě šetřeno býti musí, o nichž jsme na příslušném místě pověděli. To platí zvláště pro kukuřici anebo pro obilí zrostlé, jež nezbytně před vařením alespoň 12 hodin močiti se musí a to buď ve vodě slabě okyselené kyselinou sírovou*) (dle Delbrücka), anebo ve vodě teplé asi na 40°, kterouž potom lze upotřebiti ku zadělávání.

Máme-li pouze jediný přístroj po ruce, tu radí Delbrück práci prováděti takto: Do spodu pařáku (do konusu) dá se několik mct. bramborův, na ně přijde určené množství obilí a na vrch teprve zbývající část bramborů. Při takovéto náplni, lze odpouštěti kondensovanou vodu bez obavy, že by nastati mohla ztráta obilí. Po uzavření víka se přístroj zahřeje horní parou, načež tato se uzavře a obsah pařáku vaří se $1^1/_2$ až 2 hodin při tlaku 3 atm. Vytla-

*) Máčení obilovin ve vodě okyselené sírovou kyselinou praktikové nikterak neschvalují, poněvadž tím částečně trpí stěny pařáku při vaření: železo se totiž rozkládá na síran a vyvinuje se volný vodík, jenž při neopatrném otvírání přístroje v blízkosti světla zavdati může příčinu k výbuchu (explosi).

cování uvařené hmoty děje se při tlaku $3^1/_2$ atm. a sice tak rychle jak tomu dovoluje teplosť, jež v zapařovadle panovati má. Dobrý desintegrator, mlýnek aneb jiné jakékoli rozmělňovadlo značně vyfukovanou hmotu drtící jest nezbytno při práci této, rovněž jako ostrý a pouze málo pootevřený rošt.

Když musí se lihovarník při zpracování brambor̊u spokojiti druhem méně škrobnatým, tu může s prospěchem značným zapařovati různé *laciné škrobnaté látky;* tak zejmena zadní mouku (krmnou — Fussmehl) odpadky ze škrobáren, nebo i mouku žitnou, pšeničnou, jestliže jich *cena* z nějaké příčiny jest *nízká.*

Při tom postupuje se asi následovně (Maercker, Handbuch IV.): v zapařovadle smísí se přidaná mouka s částkou mléka sladového, načež z pařáku vyfukuje se bramborová kaše tak dlouho, až hmota v zapařovadle dosáhla tepla 60° R. Pak teplota tato sníží se pomocí chladících hadů na 40° R., přidá se všechen zbývající slad, a zbývající kaše bramborová obyčejným způsobem se vyfukuje, jakož všecka následující práce obdobně až ku konci provede.

Příprava záděli z cukrovky, nebo zpracování řepy na lih.

V novější době krise cukrovarnické, jež měla za následek i poklesnutí hospodářství polního, navrhována častěji než jindy za material lihovarnický *cukrovka,* a sice zvláštní její druh, tak zvaná „řípa krmná". Při zpracování cukrovky jakož i melasy, v nichž cukr již přírodou vytvořený přichází (saccharosa, cukr třtinový) není potřebí zvláštního procesu, jejž jsme v předešlém odstavci zapařováním nazvali. Zde potřebí toliko ze suroviny jmenované připraviti tekutinu, at již způsobem jakýmkoliv, v níž obsažená saccharosa invertinem kvasnic snadně a lehce mení se v cukr kvasný, jenž rozkládá se při kvašení v lih a kysličník uhličitý. Cukernatá tekutina při zpracování cukrovky muže obsahovati v sobě též něco pletiva o bunicích úplně netknutých, aniž by mohla nastati obava ztráty cukru, ponévadž tento pronikáním stén bunićných přejde snadno do tekutiny jej obklicující (diffundování). Na tomto úkaze v podstatě spočívá *Leplayova* methoda. Dle ní připraví se z očistěné řepy řízky as 3 *cm* široké a 5 *mm* silné, jichž na 100 *hl* tekutiny přidává se 4500 *kg* do velkých kádí, v kterých kvašení na počátku práce zavedeno jest droždím lisovaným.

Poněvadž pak bunice pletiva řízků během kvašení naplní se vodnatou tekutinou lihovitou, která vnikla stěnami bunic na místo vystouplého cukru, tedy se destilují řízky pouze s nadbytečnou částí tekutiny v kádi obsažené. Do této přijde pak nová porce řízků, tak že kvašení postupuje nepřetržitě a občas jenom částí nově přidaného droždí lisovaného se občerstvuje. Destilace vynatých z kádí řízků děje se ve zvláštním cylindru, jenž uprostřed má kolmou pevnou osu, na kterou se navlékají dirkovaná dna, jež nedovolují, aby řízky do přístroje přenesené nemohly se slehnouti a parám od spodu přicházejícím tak veškerý prostup zameziti. Toto rozebírání destilačního přístroje mívá však za následek mnohdy ztráty lihu následkem nedokonalého utěsnění, podobně zde nastává ztráta tepla, času a zvýšení mzdy dělnické; pročež celý tento způsob ač jednoduchý, přece zřídka vešel v užívání.

Též *systém Gontardův* přílišné se netěší oblibě. Dle toho uvaří se totiž řepa v pařáku (někdy bývají 3 i 4 tělesa vedle sebe spojena, tak že pára z jednoho do druhého přechází a teprv z posledního na kondensaci se odvádí) as při $1^1/_2$ atm. a vyfukuje se roštem, jehož mezery as 4 *mm* jsou široké, do kádě chladící; značná část dřevoviny a buničiny zůstává na roštu, jiná neméně hojná na zvláštním cedidlu nad kádí upevněném. Dřevoviny této dobře proprané lze užiti jako krmiva pro ovce.

Anebo se uvařená řepa vyhrabe větším otvorem a rozmačká pomocí „ježku" (dvou ostnatých válců) na hrubou kaši, která smíšena s vodou a okyselena asi 0·15% kyseliny sírové, ponechá se kvašení. Toto však nebývá příliš

dobré, zejména proto, poněvadž zápara kvasící tvoří silnou pokryvku z buničiny a ostatních kalících látek a ráda velice pění.

V praksi došla proto rozšíření jedině methoda Champonnois-ova*); při ní nabývá se podobně jako v cukrovarech šťáva vyluhováním (macerací) řízků, jež obyčejně se postřikají zředěnou kyselinou sírovou. Champonnois měl tu šťastnou myšlenku, že ku vyloužení posledních porcí cukru ze řízků, jež děje se mnohem lépe při teplosti vyšší, použil výpalků z destilačního přístroje odtékajících a usazením zčistěných. Poněvadž tyto obsahují vesměs stejné látky minerálné, jako buňky řízků, tož na místě vniklé do buněk vody, difunduje do roztoku pouze cukr třtinový.

Ku zpracování řepy dle Champonnois (později zlepšeno Savallem), je zapotřebí pračky, o něco větší než na praní brambor, dále řezačky, jež poskytuje řízky as 3 *mm* široké a 2 *mm* silné a 3 až 6 těles, maceratery zvaných a mezi sebou spojených. Po ukončeném prvního tělesa naplnění, vede se na řízky teplá voda, kteráž během 2—3 hod. vyluhovavši část cukru, stane se *šťávou lehkou*. V mezerách $1\frac{1}{2}$ hod. plní se maceratéry jeden po druhém. Lehká šťáva z prvého tělesa přetlačí se po čase udaném teplou vodou na těleso druhé, kdež se řízky stejně dlouho vyluhují.

Na odtokové trubce každého tělesa jest zařízená nádobka ku měření hustoty přecházející šťávy. Když tato při prvém tělese saccharometrem stanovena jest toliko asi o 2% hustší než bývají výpalky z destilace odváděné, tu se místo vody používá k vyluhování zbývajícího cukru horkých čistých výpalků, které se tak dlouho nechají přitékati a jako lehká šťáva i do druhého tělesa se přetlačují, dokud jich specifická váha ještě stoupá.

Když se procento saccharometru více nezvyšuje, přestanou se nové výpalky přiváděti, přestupníkové potrubí se uzavře a lehká šťáva v prvém tělese obsažená vyčerpá se do nádržky výše položené, vyluhované řízky z maceratéru se vyprázdní a tento opět novými se naplní. Do kádi kvasné odvádí se těžká šťáva při hustotě 9·5 až 10·5% S. a při teplosti 14·5 až 17·5° R., kdež ponechá se kvašení zavedenému kvasnicemi lisovanými (as $\frac{1}{2}$ *kg*). Kvašení to děje se nepřetržitě. V prvé kádi zakvasí se přidanými kvasnicemi tolik šťávy, jež vyplňuje asi $\frac{1}{3}$ obsahu. Za 24 hodin na to polovina zakvašené zápary odpustí se do kádě sousední a do obou nádob přidá se čerstvá šťáva těžká, tak že prvá je naplněná do $\frac{2}{3}$, druhá však toliko do $\frac{1}{3}$ obsahu. Třetího dne z druhé kádi rozdělí se kvasící zápara opět do třetí, kteráž se doplní na $\frac{1}{3}$, druhá na $\frac{2}{3}$ a první úplně; tato za dalších 24 h. jest dokvašena a ku destilování hotova. Podobně pokračuje práce dále a jak patrno, jest zapotřebí aspoň čtyř kádí.

Hlavní výhody, jež činí methodu tuto způsobilou pro velkou praksi, spočívají v tom, že lze takto nabýti šťávy poměrně dosti hutné, že kvašení lze vésti s nepatrnými výlohami za droždí, a že čerstvých anebo i starších dobře uložených řízků vyloužených, použiti možno za krmivo pro dobytek hovězí. Užitím výpalků k vyluhování ušetří se pak zvláště značně mnoho na palivu.

Příprava záděli melasové.

Melasa jest odpadek cukrovarnický asi 42° B. hutný, obsahující ještě asi 50% cukru, jenž však žádnou obyčejnou methodou vydobýti se nedá.**) Příprava záděli z této lihovarnické suroviny, není nikterak složitá, poněvadž ne-

---

*) Pokud víme byl zařízen dle této methody i v Pernhofenu v Rakousích dosti rozsáhlý závod; výpalků používáno zde bylo ku mrvení polí, po kterých pomocí žlábků přímo z lihovaru na výšině stojícího rozváděny byly. Maceratéry byly dřevěné.

**) Cukr v melase obsažený jest pro lihovarníka nejcennější její součástí a proto při koupi má stanovení jeho vždy přední důležitost. Provádí se obecně známým přístrojem polarisačním (polarimetrem), jenž jest velmi důmyslně sestrojený a složitý. Hlavními jeho čá

třeba (jako u surovin škrobnatých) cukr teprve nějakým pochodem vytvořiti; práce jest dosti pravidelná a dá se děliti na dvé: 1. *Zředění melasy vodou* a přiměřené oteplení záděle, 2. *zobojetnění alkalické reakce,* pocházící od uhličitanů alkalických, zbytků vápna, a od látek, jež v řepě svůj původ mají.

Rozřeďování melasy, či příprava záděli melasové, děje se za pomocí vody ve zvláštních větších nádobách, v nichž dělník (zádělák) pilně hřeblem míchá. Rozmíchání toto děje se také a to mnohem rychleji a dokonaleji míchadlem strojním anebo ještě lépe parním míchadlem Koertingovým. Toto jest tak zařízeno, že slabý proud páry žene se do silné trubky svrchu otevřené, čímž způsobuje se rychlý tah vzduchu do vnitř, jenž vycházeje v několika rozvětvených trubicích do tekutiny tuto prudce rozvlnuje a tím rozmíchává. Takové dobré a rychlé promíchání má zvláštní důležitosť při druhé části práce: při neutralisaci melasové záděli.

Neutralisace musí se proto díti, poněvadž v tekutinách alkalických kvasnice nemohou cukr rozkládati a hynou; kyselinou droždí strojeného pak alkalitu tuto aspoň z největší části chtíti odstraniti, znamenalo by vydati celé kvašení v plen bakteriím škodlivým, jež by se pak volně, nejsouce kyselinou mléčnou hubeny, rozmnožovati mohly. Záděl z obojetňuje se tedy pomocí kyseliny sírové, solné anebo (zřídka kdy) též fosforečné a má to býti prováděno tak, že alkalita jest *právě neutralisována* přidanou kyselinou minerálnou t. j. záděl není ani zásaditá, ani kyselá, na papírek lakmusový nereaguje.

Proto musí se práce ta konati bedlivě a říditi pravidelně pomocí proužku modrého papíru lakmusového. Poněvadž v praksi připravuje se obyčejně přidáním malého nadbytku kyseliny záděl slabě kyselá (aby droždí v tekutině nakyslé lépe žíti a růsti mohlo, čímž docílí se čistého a vydatnějšího kvašení), tedy musí „zádělák" přidávati kyseliny tak dlouho po částech, až papírek slabě cibulově barviti se počne.

Při melasách slabě toliko alkalických musíme se však chrániti i nepatrného nadbytku kyseliny minerálné, poněvadž melasa taková chová v sobě vždy něco solí mastných kyselin, kteréž se přidáním nadbytečné silnější kyseliny nerostné uvolňují ze sloučenství, a mohou volny strašlivé způsobiti škody usmrcením buniček kvasničných. Z předešlého tedy patrno, že stanovení alkality v laboratoři jest práce značného významu. Obyčejně se provádí tak, že odvážených 50 *gr* melasy po zředění se z obyčejné byrety titruje normalním roztokem kyseliny sírové (v jednom litru n. kys. obsaženo 49 *gr* čistého hydratu sírového H_2SO_4). Spotřebované množství cm^3 n. kys. se zdvojnásobí

---

stěmi jsou dva křištálové hranoly (nikoly), z nichž první polarisator, poněvadž obyčejné světlo v polarisované mění, druhý pak analysator sluje. Roztok cukru třtinového mezi oba hranoly vložený má tu vlastnosť, že otáčí plochu, v níž chvění světla polarisovaného se děje (plochu polarisační) o úhel 66·6° na pravo. Aby rovina polarisační přivedena byla ve svou původní polohu, musí se tedy o tento úhel otočiti na levo. Poněvadž polarimetr jest tak sestrojen, že 26·048 *g* úplně čistého cukru rozpuštěného na 100 cm^3 otáčí plochu polarisační (při užití polarisační trubičky 200 *mm* dlouhé) právě o 100° na pravo, tedy jest patrno, že každý stupeň, o který polar. plocha se na pravo otočí roztokem normálního množství (26·048 *g*) cukernaté látky, na 100 cm^3 rozpuštěné a ve 200 *mm* dlouhé trubičce polarisované, značí 1% cukru v látce té obsaženého. Připravíme-li si tedy ze 26·048 *g* melasy, 100 cm^3 tekutiny zčeřené, jež při polarisaci ukáže 49·5°, tedy to značí, že dotyčná melasa obsahuje 49½% cukru. V melase však nenachází se pouze cukr třtinový, nýbrž i něco cukru invertního, pročež pro melasy zkouška polarisací úplně správnou slouti nemůže. Nejlépe stanovíme-li tedy hodnotu melasy methodou kvasnou, kterouž zároveň zjistí si lihovarník *vydatnosť* materialu. Zkouška provádí se tak, že z odváženého množství melasy připraví se záděl 18 až 20°S.; to dáme do baňky ucpané zátkou, trubičkami vysušovacími opatřenou, odvážíme celou baňku a podrobíme kvašení. Úbytek na váze po vykvašení záděle, značí množství uprchlého a vyssátého kysličníku kysličitého a jelikož víme, že 100 částí cukru třtinového dá 51·56 části CO_2, tedy lze vypočísti, mnoho-li cukru v tekutině se nalezalo a z toho i procento jeho v melase. Anebo lze ve vykvašené tekutině destilací stanoviti množství vytvořeného lihu a z toho množství cukru, poněvadž z 1 *kg* cukru kvašením lze nabýti 67·84 litrových % (100 litrových procent rovná se 1 litru bezvodého lihu).

a číslo tak obdržené násobíme faktorem 0·049; součin znamená pak *gr* lučebně čistého hydratu sírového, jehož jest zapotřebí ku neutralisaci 100 *gr* melasy. Abychom věc objasnili příkladem, dejme tomu, že na 50 *gr* melasy spotřebuje se 6·35 cm^3 n. kys. sírové; na 100 *gr* tedy jest zapotřebí 12·7 cm^3, neb jinými slovy: 0·6223 *gr* čistého hydrátu sírového musíme užíti, abychom zobojetněli veškerou alkalitu melasy. Poněvadž však prodejná, 66° B. hutná kyselina sírová, mívá pouze 86 až 90% hydratu sírového, tedy jest potřebí na 100 č. melasy 0·6913 až 0·7236 č. kyseliny sírové prodejné.

Záděl melasová hotová ku kvašení bývá 18 až 22° S. hutná a 12 až 17° R. teplá (což řídí se především dle jakosti suroviny t. j. dle množství cukru v záděli obsaženého, dle teploty v kvasírně, dle roční doby atd.). Při větší hustotě a vyšším kvocientu melasy*) musí býti volena teplosť nižší podobně jako u zápar bramborových, poněvadž rozkladem většího množství cukru teplota při kvašení zvýší se mnohem více.

V záděli melasové shledáváme tyto součásti: cukr třtinový, obyčejně také však něco cukru invertního, celou řadu látek organických ze řepy pocházejících (asparagin, betain atd.), organické kyseliny (jako: citronová, oxalová atd.) sloučeniny mineralné zejmena: sirany, dusičnany žíravin a žíravých zemin.

Příprava záděli z tak zvaných melas „nehybných“, nebo těžce kvasných, není tak jednoduchá jak jsme ji právě seznali. Nehybnosť takových melas má příčinu svou ve značném množství dusičnanů anebo volných mastných kyselin. Dlouhým ležením melasy, zvláště v sudech, bezpochyby vlivem různých organických látek, ve zenáhlém rozkladu se nalézajících, se dusičnany redukují, ztrácí kyslík a mění se v dusany, tyto pak za přidání silnější kyseliny minerálné se rozkládají a uvolněná kyselina dusíková, známá jako nejkrutější jed bunic kvasničných, zamezuje kvašení. Též volné mastné kyseliny, jsou-li v melase obsaženy, anebo jich soli po rozkladu kyselinou sírovou, mají na průběh kvašení vliv škodlivý. Aby takovéto melasy staly se vhodnými ku zpracování, navrhl Neale neutralisování alkalií v melase obsažených silnější nějakou kyselinou, avšak tak, aby tato nikdy *nebyla v nadbytku* přidána anebo, aby se záděl okyselila slabou nějakou *organickou kyselinou,* ku př. vinnou. Lépe a bezpečněji však se k témuž cíli dojde, jestliže podobnou melasu s nadbytečnou silnou minerálnou kyselinou tak dlouho *zahříváme* na 60° R., dokud ještě jest cítiti nepříjemný zápach prchajících škodlivých součástí. Na to se kyselina minerálná přidanou křídou plavenou zobojetní až na nepatrný zbytek, melasa se stáhne, hotova jsouc ku zpracování a na dně usazená sádra po promytí se odstraní.

2. Příprava holovice neb droždí strojeného.

a) Kvasnice lihovarnické.

Kvasnice lihovarnické (saccharomyces cerevisiae dle Reessa) pojmenované dle nejobyčejnějšího rodu — kvasnic várečných, ve droždí pivovarnickém obsaženého — jsou obecně užívaným fermentem při výrobě lihu ze zápar cukernatých. Jest to pouhá odruda jmenovaného droždí várečného, od něhož se liší větší svojí působností, s kterouž rozklad cukru zahajují a provádějí.

Jsou to rostlinky jednobuničné, slabou blanou či *membranou* z buničiny utvořenou omezené: v každé takové buňce, která představuje vždy samostatného života schopného jedince, nalezá se zvláštní dusíkatá látka rosolovitá, průhledná, buď zrnitá nebo pěnovitá, *protoplasmou* nazvaná, ve které sem tam jsou 2 neb 3 větší bublinky vodní tak zvané vakuoly. Těchto vakuol může býti

*) Kvocient jest číslo, udávající poměr cukru ku veškerým látkám pevným v melase obsaženým.

také více, ale za to jsou drobné. Mimo to lze v protoplasmě pozorovati též body tukové. Tvar buniček kvasničných nejčastěji bývá vejčitý neb kulovitý, dosti často však i některé jiné tvary se vyskytují, které vzájemným skládáním velké množství forem přechodných tvoří. Nejobyčejnější velikost jich bývá pro osu hlavní 5·8 až 10·8 mikromilimetrů, (1 *mkrmm* = 0·001 *mm*) pro osu vedlejší pak 6·3 až 12·6 *mkrmm*, průměrně a nejhojněji 8·1 a 9·0 *mkrmm* (dle měření vlastního*).

Výživa bunic kvasničných děje se tím, že z roztoku, v němž rostou, pronikají membranou do vnitř živné látky, zejména cukr, z kterého především blána se tvoří, dále rozpustné bílkoviny (peptony), schopné endosmosy (vnikání), a konečně i látky nerostné, jež pro výživu kvasnic rovněž jsou nezbytné. Z posledních ku řádnému vývinu buněk nutny jsou především fosforečnany (zejména draselnatý), dále sírany (hořečnatý a vápenatý), jakkoliv bez těchto spíše se kvasnicím obejíti možno. Též soli amonaté dobře se hodí za výživu, poněvadž z nich za přístupu vzduchu kryjí kvasničné buňky svou spotřebu látek dusíkatých.**)

Množení kvasnic za pravidelných okolností děje se vždycky *pučením*, mohou se však vytvořovati též trvalejší výtrusy (jak na př. ve volné přírodě se děje), jež Reess nazval *askosporami****).

Každá zdravá bunice jest schopna pučení, jež děje se tím způsobem, že na některém místě blány bunečné, nejčastěji ve směru dle osy podélné nebo příčné (jakkoli se naskytují i přečetné případy nepravidelnosti), vytvoří se malinký nádor, jenž stále vzrůstá a zaškrcuje se posléz v novou buňku dceřinu. Tato zároveň s podobou přijme i povahu a vlastnosti buňky mateřné, poněvadž i část obsahu vnitřního do nově utvořené buňky přešla, a jest proto dokonalým individuem, schopným dalšího množení novým pučením. Při tom může se buď od buňky mateřné odtrhnouti anebo s ní ve spojení zůstati. V tomto případu pak, tvoří-li i buňka mateřná ještě nové dcery, což zvláště v roztocích živnými látkami přebohatých a přiměřeně oteplených velmi hojně a rychle se děje, povstávají mnohdy trsy, shluky mnohočlenné (prof. Bělohoubek uvádí, že pozoroval trsy čítající 30 ano i 56 členů, nám se nemohlo podařiti nalézti shluky o větším počtu buněk než 13 neb 14, což přičísti snad sluší rozdílu živných látek a temperatury). Chce-li lihovarník vypěstovati si dostatečné množství bunic kvasničných, aby připravená holovice později mohla rozklad cukru v záparách hlavních úplně a dobře provésti, musí hleděti, aby splněny byly jisté podmínky, z nichž nejdůležitější jsou: musí býti připraven roztok cukernatý, v němž jest obsaženo as 12 neb 15% cukru, dále rozpustné bílkoviny (peptony), které mohou blanou buniček difundovati a jichž množství musí býti vždy přiměřeno procentu cukru. Konečně musí v roztoku tom i soli mineralné, zejména fosforečnany rozpuštěny býti.

Na průběh množení kvasnic má též temperatura značný vliv, vedle jmenovaných podmínek, a sice tím, že při teplosti příliš nízké děje se rozplemeňování bunic mnohem volněji a též i nedostatečně. Za našich poměrů (při práci

---

*) Slovutný učenec český, prof. na vysoké šk. polytechnické A. Bělohoubek vydal v letech 70. „Úvahy o droždí vinopalnickém“, jehož nejcennější částí a v literatuře české jedinými toho druhu jsou připojené tabulky, na kterých znázorněn jest tvar, velikost poměrná, vzrůst a změny buniček kvasničných, jak se tyto dějí od počátku kvašení až do úplného vykvašení tekutiny cukernaté a částečného při tom odumírání bunic.

**) Složení kvasnic kolísá velmi, zejména co do látek dusíkatých. Dle Naegeliho a Löwa obsahují as 20% vody; ve 100 č. sušiny obsaženo jest pak (Maercker): buničiny 37%, látek proteinových 45%, peptonů 2%, tuku 5%, organických sloučenin 4%, látek mineralných 7%.

***) Ve zmíněném spise dotýká se prof. Bělohoubek způsobu, jakým on spory kvasnic lihových vypěstoval. První je objevil Reess a vypěstoval zároveň, po něm i jiným se podařilo askospory z bunic kvasničných nabýti (Brefeld, Wiesner). Prof. Bělohoubek postup změn při pochodu tom názorně vylíčil na tab. 4.

zdaněné dle výrobku) hodí se k tomu nejlépe teplota od 14 do 20° R., při níž vždycky silně převládá *pochod fysiologický;* čím více pak teplosť kvasící tekutiny od 23° R. se blíží 24° R., tím více vystupuje v popředí *pochod chemický,* t. j. buňky kvasničné se vůbec nemnoží anebo pouze nepatrně i při splnění všech ostatních výše jmenovaných podmínek, za to ale více a energičtěji štěpí cukr na lih a kysličník uhličitý. Ostatně snesou kvasnice lihové při opatrném stupňování teplotu 30° až 32° R., aniž by příliš trpěly a rovněž i teploty až do + 0° R., čehož by se dalo upotřebiti ku delšímu jich přechovávání; teplotou 40° R. ztrácí již na své síle, kterou kvašení zavádějí a 56° R. usmrcují se dokonalé — bílkovina jejich se sráží (koaguluje).

Sražení protoplasmy nastává koncentrovanými kyselinami mineralnými i organickými, též soli některých kovů (mědi, stříbra, olova a rtuti) působí na ni jedovatě. Antiseptické kyseliny (salycilová a karbolová), v malé dávce prospívají, zamezují množení škodných fermentů, rovněž jako sírová kyselina, nepřesahuje-li její množství 0·03%. Za to ale kyseliny řady mastné (mravenčí octová, máselná atd.) způsobují úplné usmrcení kvasnic již ve velmi nepatrném množství. Zajímavy v té příčině jsou pokusy Hayduckovy a neméně i Werenskioldovy, kteréž dokazují, že mnohem dříve, než na průběh kvašení a jakosť jeho má přítomnosť mastných kyselin značný vliv na rozplemeňování se bunic kvasničných. Hayduck stanovil vliv kyseliny mléčné a kyselin mineralných na kvašení a čísla jeho sestavena jsou v tuto tabulku (Maercker Handbuch, IV.):

Při procentech kyseliny:

	sírové	solné	fosforečné	mléčné
1. Kvašení jest podporováno	0·02	—	—	0·2—1·0
2. Kvašení trpí	0·2	0·1 nepatrně 0·18 značně	0·4—0·5	2·5 nepříliš
3. Kvašení jest zamezeno	0·7	0·5	1·3 ještě zdlouhavě kvasí	4·6 ještě zvolna kvasí

Pro kyselinu octovou stanovil Werenskiold tato čísla, vztahující se ku množení bunic kvasničných:

Při % oct. kys.	Vytvořilo se z 1 bunič. nových
0·0	4·47
0·1	4·30
0·3	3·00
0·6	1·00

Z čehož vidno, že množení kvasnic přestává úplně, jestliže v roztoku nalézá se 0·6% kyseliny octové.

Při % kys. máselné	Z jedné buňky vytvoří se
0·0	10·3 buněk
0·01	8·7 „
0·04	2·2 „
0·05	1·5 „

Tím jest dokázáno, že množení kvasnic trpí značně dříve účinkem kys. máselné, než se její vliv při kvašení počne jeviti. Neboť již 0·01% kys. máselné zmenšuje poněkud rozplemeňování bunic a 0·05 zamezuje množení jich úplně, kdežto přece totéž množství dle Märckera a Neale na kvašení lihové

teprv počíná míti vliv. Při mléčné kyselině jest vyšetřeno, že 0·5% podporuje vzrůst buniček velice, 1% mu nevadí ani však neprospívá a teprv asi 1·5% poškozuje množení.

Žíravinami rozkládá se protoplasma bunic, pročež musí býti zápary, aneb tekutiny, v nichž kvasnice žíti a množiti se mají, slabě kyselé. Kvašení,*) jež *jest vždy projevem činnosti živoucí organisované protoplasmy,* děje se netoliko uvnitř buňky, nýbrž i v nejbližším jejím okolí**), a sice tím účinněji a úplněji, čím zdravější a čím silněji buňka vyvinuta jest. Slabé nedostatečně vyživované, a tudíž i málo vyvinuté, aneb jinak poškozené (vlivem kyselin, bakterií atd.) buňky kvasničné zahajují kvašení volné, lenivé a neúplné, poněvadž musí se nejprve samy vyvinouti. Nemohouce pak zaujati hned s počátku celé své další působiště s veškerou jim vlastní účinností a živostí, dovolují tak fermentům škodlivým, aby se vedle nich usaditi a množiti mohly. Následek všech těchto okolností bývá, že rozklad cukru neděje se pouze v lih a kysličník uhličitý ale že tvoří se i neužitečné a nevítané vedlejší zplodiny, zejména vyšší alkoholy (přiboudliny), kyselina mléčná, máselná atd.

---

*) O kvašení vystavovány byly, dle toho na jakém právě stanovisku v té které době věda chemická se nalezala, různé theorie, jichž předním účelem bylo vysvětliti a odůvodniti tak důležitý a ztěží pochopitelný pochod. Tak Schwaigger v letech třicátých tohoto století chtěl kvašení vysvětliti theorií elektrochemickou tím způsobem, že kysličník uhličitý pokládal za elektronegativný, lih pak za sloučeninu positivnou. Obě tyto látky myslil, že se tvoří při rozkladu cukru elektrickým proudem kvasnicemi vzbuzeným. Nevysvětlenou příčinu tohoto rozkladu pojmenoval Berzelius katalysou a podobně i Mitscherlich užil pouze nového názvu řka, že kvašení děje se kontaktem nebo pouhým stykem kvasnic s cukrem, v roztoku se nalezajícím. Veškerá však povrchnost, která v theoriích těchto se jeví přestala ihned, jakmile Cagniard de Latour mikroskopem dokázal a stanovil, že kvasnice jsou *povahy* naprosto *rostlinné*, poněvadž se množí jako nejnižší rostliny, zejména houby. Od tohoto prvého vědeckého výroku k novému, že štěpení cukru v lih a kysličník uhličitý děje se pouze vlivem žijících buněk kvasničných, zbýval pak již pouze malý krok, jenž však teprv dosti pozdě učiněn byl. A to zvláště z té příčiny, že v době té vystoupil v Německu J. Liebig, muž to vůle pevné a nad jiné duchaplný, jenž vystavil novou theorii mechanickou. Kvašení dle Liebiga děje se ovšem vždy kvasidlem, které je látkou dusikatou *v rozkladu se nalézající*, čímž snadno se stává, že i lehce pohyblivé molekuly cukru v pohyb jsou uvedeny. To má za následek přeložení prvků v jiné grupy méně složité. Než za nedlouho vitalní nebo vegetativní theorie, jež před Liebigem vystavena byla a jeho mechanické theorii na čas ustoupiti musila, zvítězila opět, především zásluhou Pasteura, jenž r. 1858 nade vší pochybnost jasně dokázal, že rozklad cukru v lih a kysličník uhličitý úzce souvisí se životem bunic kvasničných, při čemž zároveň ze živných látek roztoku tvoří se nové buňky; odumíráním těchto kvašení zároveň přestává. Později Pasteur rozšířil svoje náhledy na základě mnohých pokusů a prací a pravil, že i jiné organismy nejnižšího druhu cukr rozkládati mohou za nepřístupu vzduchu (rod Mukor), tvoříce rovněž lih a kysličník uhličitý, že však buňky rodu Saccharomyces činí to mnohem intensivněji a rychleji; dále, že za nepřístupu vzdušného kyslíku jsou organismy ty s to, odkysličovati sloučeniny uhlíkaté, vytvořovati nové buňky, a tak i na dále žíti. Proti Pasteurovi však v novější době K. z Naegeli uvádí theorii jinou, kterou pojmenoval fysickomolekularní; on tvrdí, že kvašení jest i tehdy možné, děje-li se současně s ním silné okysličování vytvořeného lihu (na př. při pozvolném kvašení moštu vinného může se za přístupu vzduchu tvořiti zároveň aether octový okysličováním lihu). Zkouškami svými a vědeckými pokusy shledal, že přístup vzduchu kvašení spíše ještě podporuje. Theorie K. Naegeliho v podstatě zní asi takto: atomy, skupiny atomové a molekuly sloučenin, z nichž skládá se živoucí protoplasma kvasnic trvají v pohybu určitém, který mohou přenésti na látku kvašení schopnou; tím poruší se rovnováha panující v molekulách hmoty kvasivé, tyto rozpadnou se v nové sloučeniny (zplodiny kvašení), protoplasma kvasidla však se v původní své podstatě nikterak nezměnila. Jakkoliv pomocí theorie této mnohé výjevy na poli lučby kvasné se vysvětliti dají, jest jisto, že ani ona ještě není vrcholem veškerého vědeckého bádání o životě, vývoji a odumírání kvasničných buněk a rovněž i o souvisícím s těmito zjevy rozkladu cukru.

Mezi bystrými a výtečnými badateli novějšími v oboru zymotechniky sluší vzpomenouti především Adolfa Mayera.

**) Naegeli to vysvětluje tím, že kvašení myslí si jako pohyb jednotlivých molekul, jenž děje se vlnitě o nejstejných délkách vln. Když jistá molekula kvasivé hmoty jest kvasidlem uvedena v pohyb ve smyslu kvašení lihového (t. j. mají-li vlny takové délky, že odpovídají kvašení lihovému), tu již není schopna vlnění jiného, aneb nerozkládá se ona molekula ani v kyselinu mléčnou ani v nějakou jinou sloučeninu, nýbrž v lih a kysličník uhličitý.

b) Příprava zápar holovičných.

Aby se buňky kvasničné náležitě mohly tvořiti a vyvinovati, jest zapotřebí nějakého ústředí, nějaké tekutiny, která by obsahovala všechny dříve vytčené podmínky. Za tím účelem si připravuje lihovarník tak zvané *zápary kvasničné* čili holovičné a to ponejvíce ze sladu (syrového neb sušeného) a vody. Druhdy se mnoho kupčívalo s různými recepty na přípravu těchto zápar, které obyčejně hojně sladu vyžadovaly a slušné honoráře stály, za to ale také skvělé výsledky slibovaly a z těchto důvodů vždy jako veliká tajemství v jednotlivých závodech bedlivě střeženy byly. Když však později celá ta práce světlem vědy ozářena byla a chemickou cestou přesně stanoveny požadavky, jež kvasnice na dobrou záparu činí, přestalo veškeré tajemnůstkářství rázem.

Ku přípravě zápar holovičných užívá se, jak již řečeno, vždy sladu syrového neb suchého, neb obou společně, často pak též tluče obilné (a to nejčastěji žitné nebo ovesné) aneb i otrub; posléze jmenované látky, jichž množství řídí se dle jakosti a dle suroviny, jež má se zpracovati, zejména proto se přidávají, poněvadž obsahují mnohem více fosforečnanův a látek dusíkatých, tedy součástí to značně výživných. Ku přípravě holovičné zápary při zpracování brambor užívá se velmi často vedle sladu zeleného též něco sladké zápary bramborové, kteráž pak zapařuje se vždy před sladem. Používání zápary bramborové ku přípravě holovice má tu výhodu, že lze ušetřiti značně mnoho sladu.

Poměr výše jmenovaného sypání ku vodě, která ku zapařování slouží, jest při použití sladu suchého jako 1 : 2 až 3 při tluči obilné jako 1 : 3 až 4, při zapáření sladu syrového pak jako 1 : 1·5 až 1·75. Voda ku zapáření musí se voliti taková, která neobsahuje příliš mnoho nerostných neb organických látek; proto jest k tomu nejvhodnější voda, utvořená zhuštěním páry od strojů atd. Sypání nejčastěji bývá voleno tak, že se zapařuje vedle sladu zeleného též slad sušený a žito (nebo podobná nějaká látka) a sice v takém poměru jako 80 : 14 : 6 nebo 70 : 16 : 14, čímž ovšem není značný počet poměrů vyčerpán.

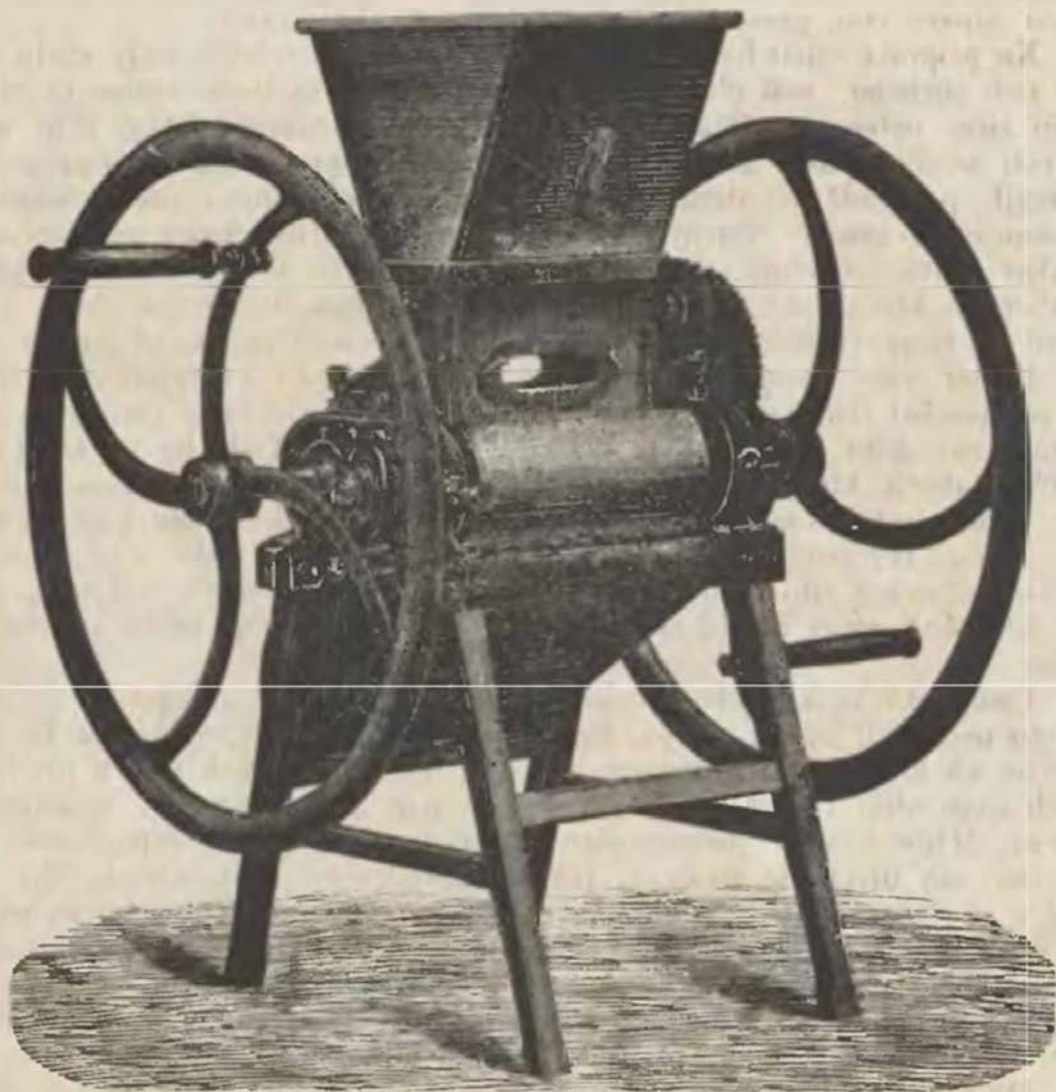
Čísla tato však v lihovarech českých, jak se zdá, nejlépe se osvědčila a proto nejčastěji bývají volena. Procento sypání dle váhy, vzhledem ku zpracovaným na hlavní zápary surovinám, obnášívá v lihovarech našich při bramborách aneb obilí 1·4 až 1·8%, při melase pak 2·25 až 2·75% (počítáno na ječmen). Máme-li výše jmenovaného materialu ku přípravě zápar užíti, jest nezbytno, aby dříve dle možnosti jemně rozemlet resp. rozmačkán byl. Slad suchý a žito rozemílají se na obyčejných českých mlýnech, šrotovnících; na slad zelený sestrojeny jsou zvláštní mačkadla, pomocí kterých se slad mění ve slabé, jakoby sněhové kotoučky, které při pozdějším zapařování velmi snadno s vodou se míchají a v ní rozpouštějí. Jedno takové mačkadlo pro pohyb ruční, ze strojírny Novák a Jahn" představuje nám obrazec 198.

Do vrchního koše sype se dobře zrostlý slad syrový, jenž pomocí zvláštního rýhovaného válce dostává se mezi dolní kovové hladké cylindry. Tyto jsou zařízeny při stroji jmenovaném tak, že vedle pohybu otáčivého, pohybují se též s osou podélně; třením při tom nastalým se slad mnohem lépe rozmačkává než se děje při válcích sebe více sevřených, avšak toliko kolem své osy se točících. Pro pohyb strojní sestrojila jmenovaná firma tak zv. differencialní mačkadlo (obr. 199), kteréž mačká slad pomocí dvou válců o nestejném průměru. Práce ta vykonává se jednak tlakem a jednak rozetřením, poněvadž povrchy obou válců proti sobě jaksi klouzavě se pohybují.

Máme-li potřebný material zdrobnělý jak žádoucno, možno přikročiti ku přípravě zápařky; toto zapařování děje se buď silou strojní ve zvláštních železných nádobách, kde směs vody a sypání se přivádí za stálého pohybu strojovým míchadlem na žádoucí teplotu pomocí páry, kteráž ústí mezi dvojité stěny nádoby naplněné vodou. Výhody při tomto přístroji, pozůstávající pře-

devším v tom, že docílíme znamenitého rozmíchání materialu zapařeného a tím dobrého rozpuštění jeho ve vodě, jakož i v tom, že můžeme při zapařování dosáhnouti teploty takové, jaké právě dle okolností potřebujeme, měly za následek značné jeho rozšíření. Přístroj tento spojen jest na spodu s čerpadlem, které hotovou záparu z něho přenáší hned na místo určité.

Aneb dle staršího způsobu se zapařuje někde dosud v kadečkách dřevěných, při čemž však jmenovitě nutno šetřiti některých důležitých pravidel. Poněvadž totiž ve vzduchu, na sypání, na povrchu nádoby zvláště v porech a štěrbinách nalézati se mohou přečetné zárodky bakterií, musí se především udržovati největší a nejpečlivější čistota v nádobách i v místnostech, kde se



Obr. 198. Mačkadlo na zelený slad pro ruční pohyb.

zapařování děje. Bedlivé udržování čistoty ovšem platí neméně i pro všechny jiné místnosti i pro práce, jež v nich se vykonávají, poněvadž zárodky škodných fermentů snadně se usazují všude a rychle množí a tím mohou ohromný vliv jak na vývin a vzrůst kvasnic, tak i na pozdější hlavní kvašení míti.

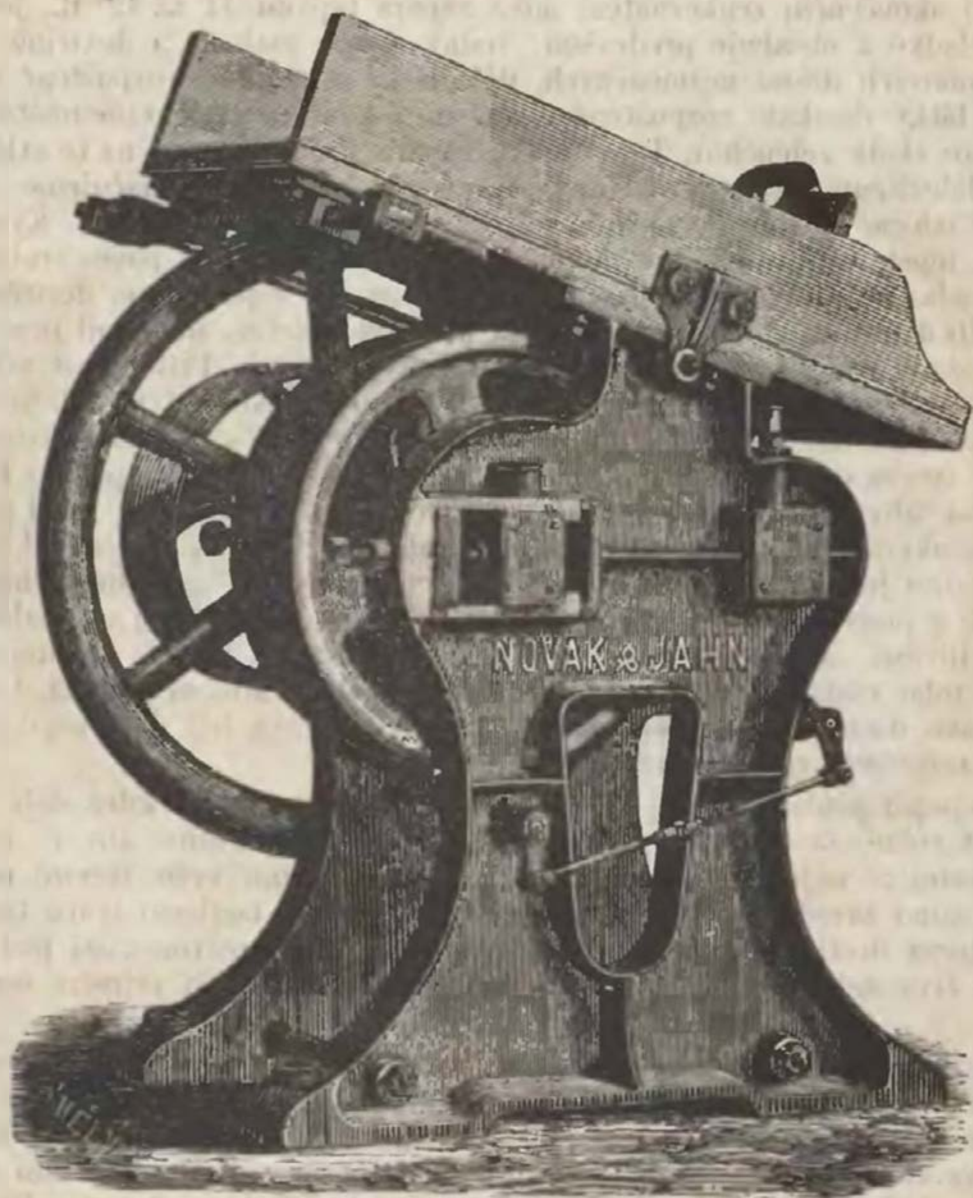
Řádný a svědomitý lihovarník z té příčiny dbá úplné čistoty takořka úzkostlivě a jakmile mikroskopem shledal, že obyčejná opatření nedostačují, přibéře na pomoc především desinfekci nádobí dřevěného (buď vymývá zředěnou kyselinou sírovou nebo solnou anebo v horších případech dvojsiřičitanem vápenatým nebo sodnatým), dále bílení místností, jichž stěny hledí aby vždy úplně hladké byly.

Není snad potřeba podotýkati, že po vyprázdnění každé jednotlivé ka-

dečky zapářecí, musí tato býti dobře vymyta, vápnem natřena, dobře vykartáčovaná a vodou vystříkaná. Čistění to musí se před počátkem každého zapařování opětovati.

Dřevěné kadečky musí býti tak objemné, aby obsah hotové zápary nevyplňoval nic více než $^{2}/_{3}$ nádoby.

Při zapařování přidává se sypání s vodou střídavě do nádoby, mezi čímž prořezanými kopistmi čili míchačkami dva neb tři dělníci pilně míchají, aby se nenadělaly chuchvalce, a též aby teplota nově přidané vody rychle s teplotou zápary se vyrovnala.



Obr. 199. Differenciální mačkadlo na zelený slad pro pohyb strojní.

Uvedeme zde popis práce z jistého závodu. Do kadečky, kdež nalezala se voda potřebná 76° R. horká, vsypalo se žito dobře umleté a rozmíchávalo na kaši po 10 až 15 minut, načež přidala se nová část vody 62° až 63° R. teplá a patřičné množství sladu sušeného též dobře umletého. Když pak i tato část sypání se dobře rozmíchala a s dřívější propracovala, tu se poznenáhla přidávala voda teplá 65° až 70° R. (v zimě i teplejší) a po částech vystíral se slad syrový, jemně rozmačkaný. Při tom pilně na zřeteli se mělo, aby teplota nepřestoupla 52°, aby však — nebyl-li slad úplně čistý — temperatura blízko 52° R. před ukončeným zapařováním se nalezala. Jak již zmíněno, trpěla touto procedurou poněkud sice diastasa sladu, tato ztráta však vyvážená jest

na druhé straně výhodou, že skorem veškeré zárodky fermentů se zničí. Nutné následky toho jsou: zápara úplně nebo skorem čistá a tím též výroba čisté holovice.

Když pak za stálého míchání teplota zápary klesla na 49 až 50° R., zastavila se práce, stěny kadečky se dobře otřely, nádoba ukryla se plachetkou a víkem a ponechala po 1 až 2 hod. v klidu. Nastával odpočinek čili zcukernatění, při kterém ze škrobu tvoří se maltosa a dextriny a tu do jisté míry cukru tím více, čím úplnější bylo nabobtnání škrobu pomocí teplé vody a čím méně chuchvalců, nebo čím lépe veškerá zápara rozmíchána byla.

Po ukončeném zcukernatění mívá zápara teplotu 41 až 42° R., jest chuti jemně sladké a obsahuje především: vodný roztok maltosy a dextrinů, zbytky zrn škrobových dosud nezměněných, dále látky mineralné rozpuštěné i nerozpustné, látky dusíkaté rozpuštěné i sražené a konečně i tak zvané mláto (hlavně slupky ze sladu zeleného). Tato sladká zápara přenechala se na to zvláštnímu, velmi důležitému procesu chemicko-fysiologickému, jejž označujeme jmenem „kysání mléčné“ nebo „kvašení mléčné“, v praksi krátce „kysání“. Kysání toto jest tím lepší, má průběh tím dokonalejší, čím lepší záparu jsme vyrobili. Účel jeho dlouho nebyl lihovarníkům dosti jasný, teprve v posledním desítiletí ukázali Delbrück a Hayduck, že vytvořená při něm kyselina má dvojí účel: menší její množství 0·5% podporuje vzrůst bunic kvasničných. Přítomnost asi 0·80% kyseliny mléčné zamezuje usazování se a množení škodlivých vedlejších kvasidel, což (dle Haydncka) lze dosíci též přidáním 0·03% kyseliny sírové, která však ve větším o něco množství již opět škodí kvasnicím; z té příčiny Hayduck navrhoval, aby se zápary holovičné nenechávaly kysati, ale aby hned po ukončeném zcukernatění zápara se okyselila přidanou zředěnou mléčnou kyselinou. Návrh tento jest zajisté dalekosáhlý, poněvadž by z lihovarů byl vymítěn zlý spojenec a pracovník — bakterie mléčná, — jenž čeká toliko na malé ochabnutí bedlivosti, aby se rázem ve zhoubného nepřítele změnil. K uskutečnění návrhu toho však bylo by zapotřebí, aby kyselina mléčná nebyla tak příliš drahá jako dosud, nebo jinými slovy, aby se příprava její dála nějakým lacinějším způsobem ve velkém.

Nejlepší průběh kysání mléčné má při teplotě 40° R., kdež děje se sice poněkud volně, za to ale jest skorem čisté. Jest tedy nutno, aby v „kysárně“ (kde kysání se děje) stále panovala teplota co možno výše řečené nejbližší. Kysání samo zavedeno jest zvláštní bakterií (bacillus lacticus) tvaru tyčinkovitého, kteráž dosti živě a neustále se pohybuje, čímž lze rozeznati pod mikroskopem živá individua od mrtvých. Mléčnou kyselinu tvoří přímým rozkladem cukru.

Zajímavo je mikroskopem v určitých dobách pozorovati množení se těchto bakterií a zároveň zkouškami sledovati přibývání vytvořené jimi kyseliny mléčné. Za 2 až 4 hod. po zcukernatění, obsahuje tekutina pouze nepatrné množství kys. mléč. a ozbrojeným okem lze ve zkoušce pozorovati jen tu a tam nějakou bakterii mléčnou, z nichž některá již množí se příčným dělením. Při dostatečném zvětšení lze pozorovati, jak v některém místě podlouhlá ta bunička se počne příčkou ve dvé děliti buď uprostřed neb v $^1/_3$ délky; nově utvoření jedinci nejčastěji zůstávají pospolu. Postupem času však bakterií těch přibývá a s těmi i množství kyseliny mléčné, které za 12 až 16 hod. bývá teprv asi 0·5%. Od té doby procento kyseliny mléčné stoupá mnohem rychleji a za 18 až 20 hod. jest jí vytvořeno dostatečné množství. Aby se další kysání zamezilo, přikročí se ku rychlému ochlazení zápary, které zvláště přes temperaturu nebezpečnou, od 24° do 35° R. sahající (nebezpečná proto, že při ní nejrychleji a nejlépe se množí škodné bakterie, zejména máselné), rychle provésti se musí.

Chlazení to děje se pomocí hada měděného, jímž protéká studená voda, aneb plováku ledem naplněného, za pilného míchání záparou. Při tom veškerá

tekutina chlazená přichází v hojný styk se vzduchem, jímž se nasytí, a to je zvláště důležito pro vzrůst kvasnic.

Stupeň schlazení řídí se dle okolností rozličných (dle teploty matky, dle hustoty zápary, dle roční doby atd.) a sahá od 16 do 22° R. Po té je zápara hotova a mívá 21 až 22° S. a 0·8 až 1% kyseliny mléčné. Kyselost zápary však správněji udává se počtem cm^3 norm. louhu, jež při titraci na 100 cm^3 čisté filtrované zápary se spotřebují,*) ponévadž v tekutině zkoušené vedle kyseliny mléčné i jiné součásti, jež louh zobojetní, přítomny jsou. Chceme-li v zápaře stanoviti množství ostatních kyselin, jež jsou těkavými (mastné), tu pokračujeme následovně. Při 15° C. odměřené množství filtrované zápary, zředí se na porculánové misce vodou a vaří po jistou dobu ve vodní lázni. Rozdíl, který obdržíme, odečteme-li počet cm^3 n. l. při titraci této zkoušky spotřebovaných, od čísla při titraci původní tekutiny nabytého, udává nám množství kyselin, jež při vaření prchly.

Na počátku kampaně obyčejně se stává, zvláště jsou-li veškeré místnosti nově vybíleny a dřevěné nádobí pečlivě vydrhnuto a vypáleno, že v prvních několika záparách kysání mléčné velice slabě a zároveň nepříliš čistě bývá zavedeno. Této nesnázi dá se lehce odpomoci (dle Delbrücka), když dva dny před vlastním počátkem práce uděláme malou, pouze několik litrů měřící záparu, kterou vystavíme vlivu vzduchu na místě dosti teplém. Záparou tou občas zamícháme a po 24 hod. část její přimísíme ku podobné nové malé zápařce; s touto podobně nakládáme po uplynutí 24 hodin, načež, když jsme si byli pravidelnou velkou záparu připravili, po ukončeném zcukernatění přidáme k ní 2 až 3 *l* oné kyselé zápařky a dobře promísíme. Výsledek jest zcela jistý, normalní kysání mléčné nastává úplně pravidelně a tím jsme zabránili škodě, jež vzniká nepříliš dobře a silně vyvinutou holovicí v kvasírně.

c) Příprava droždí lihovarnického nebo-li holovice.

Záparu připravenou tak, jak jsme právě seznali, lze již přímo použiti ku přípravě holovice („nasazení"), tím, že ji smísíme s kvasidlem, fermentem. Na počátku kampani, kdy není vypěstována ještě matka („kvásek") zavádí se kvašení to v málu vlažné vody rozpuštěným droždím lisovaným, jehož se na 1 *hl* zápary přidává 1·3 až 2 *kg*. Nasazení holovice děje se ve zvláštních kadečkách kvasničných, kam se ochlazená zápara přenese a s kvasidlem smísí; obsah těchto nádob bývá dle velikosti hlavních kádí kvasných volen a sice asi $^1/_{20}$ až $^1/_{10}$ obsahu jejich. Při smíšení kvasidla se zápařkou musí praktik dbáti, aby směs měla asi 15° neb 16° S. a 13° neb 14° R. byla teplá. Lze ovšem voliti hodnoty, jak pro teplotu, tak i pro hustotu holovice nižší nebo vyšší, jmenovaná však čísla zachovávána bývají v nynějších poměrech takořka výhradně v lihovarech česko-moravských, osvědčujíce se v praksi velmi dobře.

Vyšší teplotu neradno vůbec voliti (jen výminkou při příliš řídkých záparách, které velmi málo by se tedy zahřály během kvašení) z té příčiny, aby cukr ve hmotě kvasící obsažený příliš rychle se nespotřeboval, nevykvasil, neboť by potom buničky kvasničné se nemohly více množiti, třeba měly v roztoku dostatek látek dusíkatých a minerálných. Druhý důležitý důvod proti použití vyšší teploty jest, že by tato později přílišně *vystoupila a tím množení buněk kvasničných nebezpečnou se stala.* Při příliš nízké teplotě čerstvě nasazeného droždí zakvašovalo by toto velice zdlouha a rovněž tak by se i buničky množily, což ovšem nikterak s prospěchem není ani ku množství buniček hledě, ani ku jich síle kvasivé.

„Nasazené droždí" přikryje se na chvíli víkem, aby se možné vypařování

---

*) Normalné roztoky louhů ku titraci upotřebované, obsahují v jednom litru buď 56 *gr* čistého žíravého drasla, nebo 40 *gr* žíravého nátronu.

tepla (zvlášť v zimě) zamezilo a ponechá se kvašení, při kterém se především buňky kvasničné mají rozmnožovati, vyvinovati a růsti; jest ovšem jisto, že též něco lihu současně se tvoří.

Zdravou a dobrou holovici lze poznati dle toho, jest-li za nedlouho po nasazení vytvoří tak zvaný „bochánek“ nebo „pokryvku“; nastane-li totiž hned živé kvašení a množení se buněk, tu prchající bublinky kysl. uhlič. unášejí s sebou na povrch veškeré hrubší součásti tekutiny, čímž povstane jmenovaná pokryvka. Mimo to musí býti patrno zneenáhlé stoupání temperatury, tak že za 12 až 14 hodin se tekutina oteplila o 4·5° až 5.5° R., při čemž naopak stupeň S. o polovinu se zmenšil. V době té nalézá se množení buniček kvasničných v největší síle, děje se nejbujněji a tu říkáme, že *„holovice dozrála“*.

Lihovarník, který nemá ku kontrole celého tohoto pochodu jiného přístroje leč dobrý teploměr a saccharometr, nechává tekutinu prokvasiti o 0·1 až 0·2° S. pod polovinu původního údaje saccharometrického, čímž nabývá jistoty, že holovice není nedozralá. Okolnosti této třeba jest vždy bedlivě šetřiti, poněvadž *„nedozralé“ droždí znamená tolik, jako nedobře vyvinuté a to pak nemůže hlavní kvašení* nikdy *s takovým prospěchem provésti,* jako holovice normalní. „Zralá“, dobrá holovice má býti tekutinou bělavou neb slabě nažloutlou, chuti příjemně kyselé, vůně osvěžující. V 1 *mm*³ tekutiny bez mláta, nalézá se za normalního průběhu celé předchozí práce 250 — 350 tisíc buniček (středem asi 290 tisíc).

Z této tekutiny oddělí se nyní především část (0·1 až 0·2 obsahu veškeré holovice) co možná čistá, bez mláta, jež nazývá se „matkou“ neb „kváskem“ a uloží se stranou, obyčejně do měděného hrnce v kádi se studenou vodou neb ledem se nalezajícího. Ochladiti se matka musí proto, aby se kvašení její uvolnilo, jinak by buničky kvasničné po úplném ztrávení všech živných látek ochably, vymíraly a konečně z tekutiny vymizely. Této ochlazené „matky“ bývá použito ku nasazení nové pozdější holovice. Po odebrání matky zbylé droždí se „omladí“ čili „odmladí“, to jest jinými slovy: přidá se mu něco sladké zápary hlavní (melasové nebo bramborové atd.) přiměřeně teplé (16 až 18° R.) nebo někdy i něco podobně teplé, kyselé zápary holovičné a to za tím účelem, aby se až dosud utvořené buňky novým množením ještě dále rozplemenily a sesílily. Množství omladu a tím i doba omlazování droždí řídí se především hustotou zápary hlavní; čím hustší tato jest, tím déle musí omlazení trvati a tím více omladu se použíti musí. Ze zkušenosti můžeme sděliti, že rozmnožení buněk způsobené omlazením holovice bývá v době 2 hod. jako 1 : 1·3 anebo 1 : 1·5, t. j. ze 100 buněk původních povstane jich za 2 hod. 130—150. Pravili jsme, že při odebírání matky (teplota asi 18° až 20 R., saccharometr pak 7·5—8%) jest holovice ve stavu nejbujnějšího kvašení, a přece i zde nalézá se něco mrtvých buněk, které pod mikroskopem prozrazují se zcela určitou, silnější membranou, která jest oddělena od vnitřní, v jediný kavalek stažené protoplasmy. Tvar takových buněk liší se ostře od jiných, poněvadž jest velmi změněn, stal se ostrohranným (druhé stadium); dále obrysy jednotlivých těchto buněk stávají se stále mlhovitějšími (třetí stadium) až konečně vymizí úplně. Procento všech mrtvých jedinců v dobré matce nemá však nikdy býti větší než čtyry.

Po omlazení za 2 až 4 hod., což jak řečeno řídí se dle hustoty a jakosti zapar hlavních, když spec. váha snížila se tak, že rovná se té, kterou jsme při odebrání matky stanovili, jest droždí strojené úplně připraveno s dobrým zahájiti výsledkem kvašení hlavní nebo lihové.

Poněvadž buňky kvasničné během času ztrací na své síle rozplemeňovací, jakož i jich blány příliš sesílené, stávají se úplně neschopnými rychlé a úplné difuse látek rozpustných, jest nutno v době 3 až 7 dnů osvěžiti nebo sesíliti kvasnice, přidáním části droždí lisovaného. Množství přidaného droždí musí však býti přiměřené (asi 0·3—0·5 *kg* na 1 *hl* tekutiny holov.), aby značný nad-

bytek spíše uškodil než prospíval, protože nadbytečný počet kvasničných buněk zbytečně část cukru ku svému vývinu spotřebuje.

Někdy se stává, zvlášť v závodech, které dosud dobrého lučebníka, slušné laboratoře a drobnohledu postrádají, že vzdor bedlivé práci a úplné čistotě přece konečné úspěchy a výsledky nejsou takové, jaké býti by mohly a měly. Tu nutno příčinu přičísti nejčastěji *mikroorganismům* (plísním nebo bakteriím), které snad hned ve sladovně svůj stánek rozbily; nebo *vysílené*, přílišně ochlazované neb překvašené, anebo jinak *umrtvené matce*. V tomto případu nezbývá, než věc od počátku a základu napraviti t. j. *novou matku vypěstovati*. Nebo konečně *též voda* dalekosáhlé účinky a velký vliv na přípravu holovice jeviti může, buď že příliš mnoho *vápenatých látek* obsahuje, nebo *dusičnatých*, nebo *hnijících části organických těl*, což lučebním rozborem stanoviti se dá. Mnohdy závadám v tom ohledu odpomůže zařízení cedidla na vodu (obyčejný sud naplněný nahoře na povrchu hrubým oblázkem a kusy cihel, dole čím níže, tím jemnějším pískem a na dírkovaném dnu opět hrubším oblázkem); jindy, zvláště při vodě hnijící, musí lihovar o jinou, lepší se postarati.

3. Kvašení zápar hlavních nebo lihové.

Zápara hlavní přiměřeně tepla (10 až 18°) a hutná smíchává se v kádi kvasné s kvasidlem, nejčastěji s omlazenou holovicí, které zde nastává vlastní velký úkol: *rozklad cukru v zápaře obsaženého v lih neb alkohol a kysličník uhličitý*, jakkoli část cukru (dle Pasteura 4% veškerého) mění se ve vedlejší zplodiny kvašení (glycerin, kyselina jantarová, vyšší alkoholy atd.).

a) Kvašení zápar bramborových.

Při kvašení tomto může se mluviti o různých jeho druzích, jež i zevně rozdílny od sebe jsou; příčinou těchto různých způsobů může býti buď *material* (jsou-li brambory méně škrobnaté, nevyspělé a pod.), aneb *jakost zápary* samé (dle toho je-li hustší t. j. obsahuje-li více hrubších částí, nebo jemnější), anebo konečně horší *jakost holovice*, což bývá jednou z příčin závadných v míře největší.

Holovice, jež byla špatně vypěstována, ať již následkem jakýchkoli okolností, zavádí v kádích kvasných tak zvané *„kvašení pod pokryvkou"*, které předem již zřejmým důkazem špatného výsledku jest. Vysvětlení dostane se nám snadno: *nedokonalé droždí* zavede v kvasírně *volné* a tak *slabé kvašení*, že drobninké bublinky prchajícího kysličníku uhličitého, pozvednouce hrubší kalící částky v tekutině obsažené na povrch její utvoří pokryvku, skrze kterou stačí stále do vzduchu ucházeti. Napraviti zlo dá se částečně hned z počátku; pozorujeme-li, že takovéto kvašení počíná, jest třeba, abychom přidali ještě něco droždí, po případě dobrého várečného.

Jiný lepší druh kvašení pojmenovali praktikové *„mlaskavým"* anebo *„kvašení s odbojem a příbojem"*. Nejčastější příčinou jeho bývá *hutná zápara* připravená z brambor škrobem chudých. V takovéto zápaře jest ovšem značné množství hrubších koustíčkův, jež nebyly dobře při práci přípravné rozdrceny. Na tyto částečky zachycuje se prchající kysličník uhličitý, jehož bublinky přijímáním nových menších stále se zvětšují, čímž zvětšuje se opět objem zápary a to tak značně, že povrch její mnohdy o několik *cm* výše vystoupne. Když pak značnější ty bubliny plynu uhličitého tlakem tekutiny puknou a plyn ze zápary prudce ucházeti počne, vyluzuje při tom zvláštní zvuk mlaskavý, zmenší se zase objem zápary, která klesá do původní své polohy, aby za nedlouho zjev ten opět se opakoval. Výsledky takového kvašení bývají dosti uspokojivé, zvlášť při nynějším způsobu zdanění práce, kde jedná se o využitkování materialu a nikoli kvasné prostory. Totéž platí i při následujícím způsobu kva-

šení, jež dle zevnějšího úkazu *„pěnivým“* nazýváme. Čím jest takové pěnění zaviněno anebo podmíněno, není dosud úplně jasno; zdá se však, že především opět material hlavní toho nese vinu. Většina praktiků aspoň shoduje se v tom, že pěnivé kvašení vystupuje takořka pravidelně při zpracování brambor, špatně vyzrálých, z čerstvě mrvené půdy aneb z „novinky“ (půdy z bývalé louky neb lesa připravené). Stane-li se pěnění v kampani příliš silné, tu lze užiti velice jednoduchého prostředku, který nám v praxi již několikráte posloužil. Zápara holovičná nechá se méně zkysati, načež při kvašení hlavním zavedeném takto připravenou méně kyselou holovicí pěnění buď více se neobjeví, anebo jen v míře nepatrné se ukáže. Výtěžek lihu z 1 *kg* škrobu zpracované suroviny bývá při tomto druhu kvašení velmi dobrý.

Nejlepší však způsob, jenž svědčí, že veškeré přípravné práce dobře jsou provedeny a žádoucí podmínky vesměs vyplněny, jest *„kvašení válivé“* čili *„kroužívé“*. Toto hned od počátku intensivně sice, ale nikoliv rychle postupuje, a živě při tom prchající kysličník uhličitý uvádí záhy veškerou tekutinu v *pohyb kroužívý,* jenž děje se nejčastěji v podobě hvězdy, od středu ku stěnám nádoby v několika směrech se rozbíhající. Při kvašení takovém zápara pravidelně se zahřívá a specifická váha poměrně klesá, zvětšování pak objemu zápary děje se mírně a znenáhla. Celá doba kvašení zápar bramborových dá se rozděliti ve tři hlavní od sebe vnitřními i zevnějšími úkazy rozdílná období: *kvašení počáteční* (zakvašování), *hlavní* (bouřlivé) a *konečné* (dokvašování). O těchto jednotlivých fásích chceme si promluviti, všímajíce si při tom též procesů *prostým okem neviditelných.*

Hned po smíchání holovice se záparou, jež se též *„nasazením zápary“* nazývá, obsahuje směs 16 až 18 S. a 12 až 13° R.; při tom není pozorovati žádnou zvláštní změnu vyjma tu, že na povrchu směsi utvoří se *pokrývka,* vrstva to složená z hrubších součástí zápary, zejména ze slupek bramborů a mláta sladového. Za nedlouho však počne již slabé vyvinování se kysličníku uhličitého, jež i čichem pozorovati se dá. Tento počáteční oddíl období prvního, kdy zápara jak se zdá nehybně v kádi trvá, slove *„zakvašováním“*, a trvá asi 2 neb 4 hod. Mikroskopem pozorovaná však tekutina ukazuje, že buničky kvašničné, jichž dosavadní množství nedostačilo by nikterak ku rozložení veškerého v zápaře obsaženého cukru, uvrženy jsouce do tekutiny chladnější než prvotní jich ústředí, počínají se *zvolna dále množiti novým pučením.* Nastává zde tedy *pochod* skorem čistě *fysiologický,* k čemuž přispívá velice značné množství látek výživných v zápaře obsažených. Pod drobnohledem jeví se skorem veškeré bunice o tenkých blanách, jemně zrnité prostoplasmě a malých vakuolách, tedy vesměs *mladé a zdravé;* tyto bunice jsou buď *ojedinělé* (těchto bývá nejméně) nejčastěji však v podobě *dvojic* a *shluků* troj- až čtyřčlenných. V 1 mm^3 stanovili jsme 50 až 70 tisíc buniček, mezi nimiž nalezalo se asi 2 až 3% mrtvých.

Množení buněk kvasničných postupuje pak dál s rychlostí zvolna rostoucí po celou dobu přípravnou, kterou nazýváme *„kvašením počátečným“*. Toto období, dle jehož průběhu soudí praktik již na průběh kvašení celého, prozrazuje se pozvolným stoupáním teploty a tvořením se drobných bublinek plynu uhličitého na povrchu zápary. Též hustota zápary se během kvašení počátečného o něco zmenší.

Proč lihovarníci rychlému a živému kvašení počátečnému takový význam přikládají, můžeme se poučiti pomocí drobnohledu. Při zdravém a dobrém kvašení počátečném vidíme, že většina buněk v době 2 až 4 hod. po nasazení tvoří a nebo počíná nový pupen tvořiti, při čemž ovšem také volný rozklad cukru na obě hlavní zplodiny se děje. Jest tudíž vyvinující se kysličník uhličitý oku neozbrojenému vždy *určitým příznakem života kvasnic* v zápaře obsažených a dosvědčuje, že tyto *zaujaly plně celé působiště* jim vykázané a nedovolí nikterak tvoření a vyvinování se fermentů jiných. Jest ovšem viděti tu

a tam ve zkoušce bakterii mléčnou, jež v holovici svůj původ má. Jestliže však droždí bylo úplně aneb značně prosto jiných škodných fermentů; jestliže kvasnice nalezaly se v nejbujnějším svém vývoji, tak že nyní ne dříve slíti, nýbrž ihned po nasazení množiti se započnou; a byla-li holovice přiměřeně omlazená: tedy zavede ihned po smíšení se záparou hlavní kvašení lihové (ovšem v míře dosud malé) a jednotlivé buňky počnou se dále množiti. Přímý následek toho je, že se ani přítomné bakterie mléčné příliš nemohou množiti a cukr v kyselinu mléčnou rozkládati v té míře, že by škodlivý její účinek zejména ku konci celého procesu se objevoval.

Aby se čisté takovéto zakvašování udrželo, jest nezbytno nejen v nádobách kvasných, ale i v celé kvasírně pečlivou čistotu zachovávati, což jest velmi důležitou podmínkou zdaru a úspěchu veškerého konání lihovarníkova. Zvláště zbylých částeček starší zápary na stěnách nádob, na podlaze, na stěnách místností neb stropě se nalezajících, užívají zárodky škodných bakterií ku svému zahnízdění a množení.

Kvašení jednou započnuté postupuje stále intensivněji, při čemž zápara „čpí" víc a více následkem prchání CO_2, až po uplynutí jisté doby (16 až 20 hod.) nastane tvoření větších bublinek kysličníku uhličitého, jenž rychle uniká; teplota tekutiny kvasící počne stoupati mnohem rychleji a stupeň sacharometru za to značněji klesá. Říkáme, že nastalo *kvašení hlavní,* nebo *bouřlivé,* poněvadž mnohdy skutečně bouřlivým jest; nové toto období trvá nejčastěji 10 až 14 hodin. Při něm se následkem zvýšené teploty a většího množství prchajících bublin plynu uhličitého zvětšuje též *objem zápary,* pročež musí býti v nádobách kvasných vždy ponechán *„prostor volný"* čili *„vůle",* jenž obsahuje asi 7 až 8% objemu veškeré zápary. Přítomná v roztoku maltosa snadně difunduje tenkými membranami buniček kvasničných a především se rozkládá. Mezi tím však *diastasa* stále invertuje *dextriny na cukr* tím více, čím maltosa více mizí z roztoku; o důležitosti tohoto jaksi dodatečného účinku diastasy v dextriny zmíněno s dostatek při zapařování. Kdyby diastasa již tehdy teplotou poněkud porušena byla, tož by při kvašení hlavním záhy nastal nedostatek cukru v zápaře, následkem čehož kvasnice by ochably a staly se neschopnými dalšího rozkladu jmenovaného uhlohydrátu. Poněvadž teplotou rozklad dextrinů se aspoň částečně podporuje, jest výhodno, že ku konci kvašení hlavního teplota značně vystoupne.

V tomto období drobnohledem v zápaře uvidíme nápadnou změnu. Především pozorovati lze značné množství buněk, které se během kvašení počátečného (tedy za 16 až 20 hodin) vytvořilo; rozmnožení to bývá na počátku kvašení hlavního jako 1 : 4, často však též i větší (v některých případech konstatovali jsme zvětšení až i jako 1 : 4·11). Dále jest viděti, že buničky tvoří skoro vesměs vícečlenné shluky (8 až 9členné). Buničky ty jsou pravidelné, úplně zdravé a procento mrtvých kleslo v této době na minimum. Poněvadž během kvašení hlavního stanovené rozmnožení buněk bývalo dosti malé, jest jasno, že *vlastní množení kvasnic spadá do období prvního,* kteréžto okolnosť ostatně již značně dávno jest známa*).

Procento saccharometru, které na počátku kvašení hlavního obnášelo 10 až 12° S., zmenšilo se během těchto dalších 10 až 14 hodin na 2·5 a 3%, teplota pak ze 16·5 až 18·5 zvýšena asi na 23 až 23·5° R.

Čím více teplota ve kvasící zápaře se blíží 24° R., tím více zmenšuje se fysiologická činnost kvasnic, až konečně při dosažení jmenované temperatury, *buničky přestávají se takřka úplně množiti,* za to ale *počínají „mnohem*

*) *Maercker,* spisovatel v lihovarnictví na slovo vzatý, jehož názory úplně vytříbené vlastními i mnohých jiných odborných chemiků zkouškami a pokusy uloženy jsou ve IV. vydání znamenité a často zmíněné knihy jeho „Handbuch der Spiritusfabrikation", náhled tento vyslovil již ve III. vydání spisu toho.

rychleji cukr štěpiti. Z této příčiny musí se voliti při nasazování zápary hlavní dle její hustoty nejvhodnější temperatura, kteráž nesmí býti ani příliš nízká, ani naopak vysoká; touto přispívalo by se ku rychlejšímu zakvašení zápary. Ježto však během kvašení počátečného a ještě více během hlavního kvašení příliš rychle by teplota tekutiny dosáhla 24° R., nezbylo by kvasničným buňkám dosti času ku rozmnožení popřáno. Na úkor tohoto procesu fysiologického *převládl by* při kvašení příliš *záhy proces chemický,* cukr by se mnohem dříve rozložil, následkem čehož *kvasnice by odumíraly, nemajíce dostatek látky ku tvorbě membrany potřebné.* Předčasným porušením kvašení lihového pak zaviněno by bylo též hojné *vyvinování se kvasidel škodných,* jež by záhy opanovala pole, kvasnicemi opuštěné. — Další nehoda z neopatrně volené teploty vyplývající je, že rychlým tím rozkladem cukru v krátké době kvašení hlavního zvýšila by se teplota zápary tak značně, že by nastala *ztráta* též *následkem hojného vypařování lihu* do vzduchu. Mimo to jest známo, že buničky kvasničné teplotou 26° R. pozbývají své síly, kterou cukr rozkládati mohou, a i to jest tedy pro vývin bakterií příznivou okolností, poněvadž tyto od 24 do 35° R. nejlépe se množí. Za teplot vyšších ještě ta nepříznivá okolnost dosti citelnou se stává, že tvoří se *mnohem více přiboudlin* v zápaře, než za okolností lépe volených a řízených.

Vše pak v jedno spojeno, přimlouvá se za to, aby temperatura ani ku konci celého procesu kvašebního nestoupla výše, než asi na 24 neb 25° R. a pokud víme, hledí se všude v lihovarech českomoravských touto teplotou spokojiti.

V Německu ovšem konečná teplota při kvašení zápar bramborových bývá 26° ano i vyšší zejména proto, poněvadž zápary kvasící mají 22 až 24° S. Maercker přimlouvá se horlivě za dodržení této temperatury a odůvodňuje to tím, že tak zvané *„ztravování“* (involuce) kvasnic *) teprv tehdy nastává. Proti tomu bylo by možno snad namítnouti, že involuce nastati tedy nikdy nemůže v případech, kdy zápara během kvašení hlavního (při 22 až 23° R.), pomocí kovových hadů vodou *se ochlazuje,* následkem čehož nikdy teplota výše dostoupiti nemůže než na 23 neb 23·5° R. a přece při kvašení, s chlazením spojeném dosahují lihovarníci němečtí většího výtěžku na lihu, než za okolností obyčejných (což ovšem zejména zamezeným vypařením lihu se vysvětluje). V rakouských lihovarech při dobrém řízení práce v kvasírně není chlazení zápar dokvašujících tak nutnou ba nezbytnou podmínkou lepšího výsledku, poněvadž, jak již podotknuto, nedosahuje konečná teplota příliš značné výšky.

Když byla se největší část cukru již rozložila, tak že kvasnice štěpiti mohou ponejvíce jen maltosu, připravenou rozkladem dextrinů, nastane ve průběhu kvašení jakési ochabnutí: zápara počne opět zvolna *klesati* do původního

---

*) *Ztravování kvasnic* (involuce) nastává dle Pasteura a Liebiga za nedostatečného přístupu vzduchu a současného již nedostatku potravy, jmenovitě cukru při teplotě vyšší (aspoň kol 27° R.). Tu prý kvasnice rozkladem svého těla samy tvoří líh a kysličník uhličitý, vylučujíce při tom látky dusíkaté do roztoku. Toto vysvětlení nestačí však Naegelimu; on praví, že líh za zmíněných okolností se sice tvoří ale *za pomocí zvláštních bakterií* (jichž jsoucnost však vědecky dokázána není), které *rozkladem membrany* bunic kvasničných tvoří cukr kvasný, jenž pak zbylými kvasnicemi se štěpí v obě hlavní zplodiny kvašení. — Kdyby nezbytnou podmínkou involuce byla tedy temperatura od 26° R. výše, pak by v našich lihovarech *nikdy nenastalo ztravování kvasnic* a tím přírůstek lihu, poněvadž dotčené teploty zápara zřídka aneb vůbec nedosahuje. Jestliže však přece nastává, tož náhled Naegeliho spíše by vysvětloval involuci, jež při temperatuře kol 21° R. pak díti by se musila. Z vlastní zkušenosti můžeme pověděti tolik, že, překročí-li temperatura v zápaře 24° R. o 2 až 3 stupně, množství bakterií vůbec se zvětší; při tom v počtu čím dále tím hojnějším přibývá zejména *škodlivých kvasidel.* Z nich některé pak mohly by snad Naegelim naznačený *rozklad* prováděti. Pozorování naše platí pro zápary bramborové, obilné a melasové, a dalo by se zároveň tím vysvětliti větší množství přiboudlin, jež v záparách při vyšších teplotách (26—27° R.) dokvašovaných pravidelně přichází.

objemu a rovněž i bubliny kysličníku uhličitého, které jmenovitě ku konci kvašení hlavního tak rychle se vyvinovaly, že celou tekutinu mocně rozvlnily, jakoby tato varem vřela, zmenšují se stále, tak že posléze živě sice ale úplně drobné bublinky plynu ze zápary unikají. Období toto pojmenovali jsme *„kvašením konečným“*, jehož trvání dle okolností zaujímá čas 28 až 36 hodin. Teplota zvyšuje se toliko nepatrně o 0·5 až 1° R.; saccharometr zmenší se ještě o 2 až 2·5° S., kteréžto procento odpovídá přibližně množství při zápařce utvořených dextrinů. Kdyby se tedy stalo, že by diastasa nepotrvala až ku kvašení konečnému ve své *neporušené síle invertní*, ať již následkem nepřiměřené teploty anebo nezdravé a nečisté holovice aneb zápary, tedy by rozklad dextrinů díti se nemohl a procento škrobu, které jim odpovídá pro vytvoření lihu bylo by ztraceno.

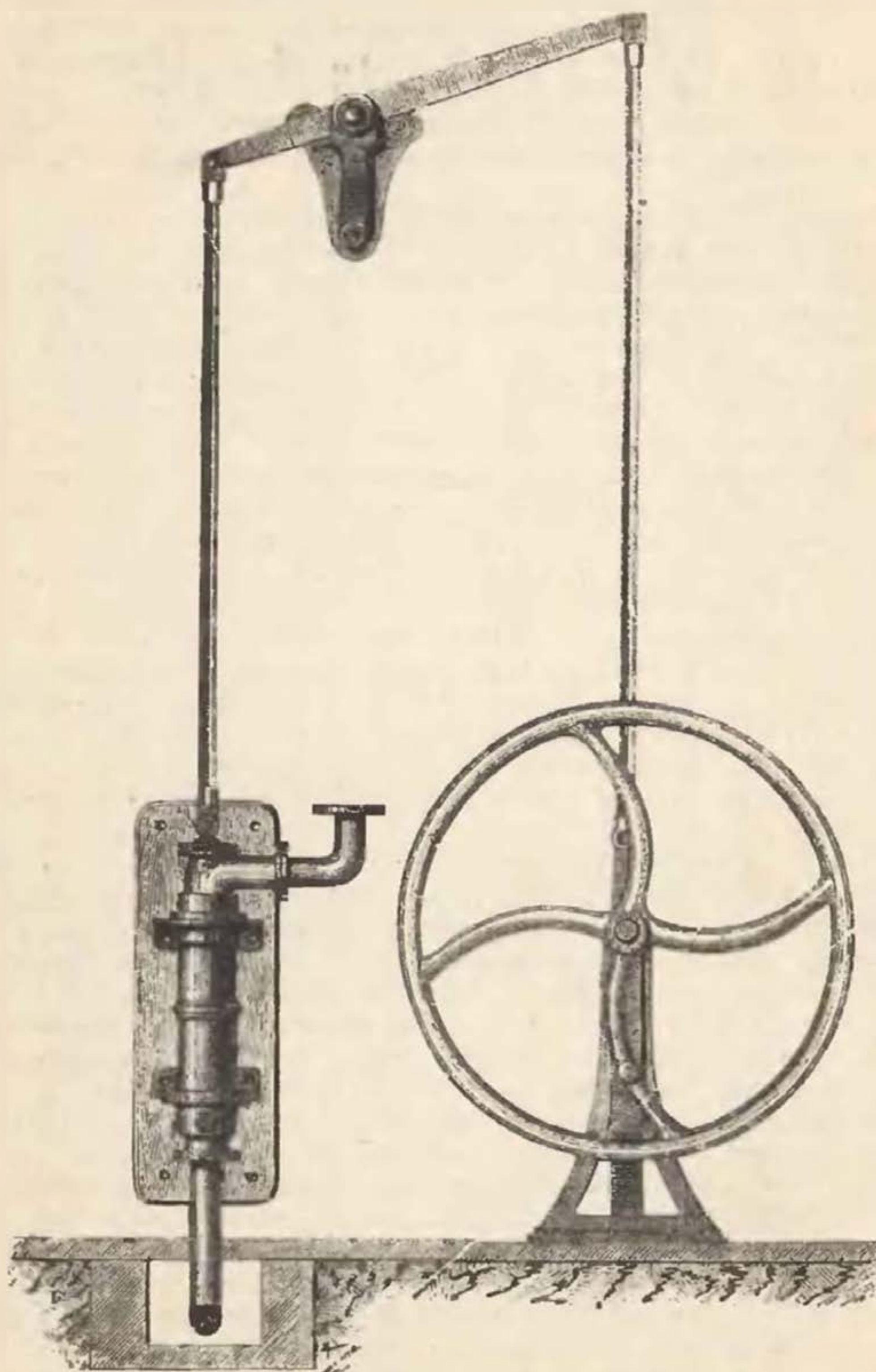
Při mikroskopování pruby ze zápary v dokvašování se nacházející pozorujeme, že čím více kvašení ku svému konci se blíží, t. j. čím méně kvasných uhlohydrátů v zápaře se nalézá, tím hojněji objevují se mrtvé buničky kvasnic, znatelné snadno po tlustší membraně a po obsahu buňky v jeden kavalek sraženém. Tím ovšem nikterak není řečeno, že značný počet buněk zdravých a schopných tudíž cukr rozkládati až ku konci procesu zůstává; tyto usmrcují se teprv při destilaci. Nápadnou změnou v zápaře dokvašované jest hojněji se vyskytující bakterie mléčná, čemuž odpovídá též i větší procento kyseliny mléčné; její množství zvětšuje se jmenovitě před samým ukončením kvašení zvláště rychle, tak že se vzhledem ku počáteční kvantitě téměř *zdvojnásobí.* Procento kyseliny mléčné při normálně kvašených záparách bývá 0·4 až 0·5%.

Jak již výše řečeno, zachovávají v Německu při dokvašení teplotu 26 ba i 27° R. Ve prospěch této teploty přimlouvalo by se především to, že difuse cukru membranami bunic kvasničných, zvláště ve zředěném již roztoku, děje se vždy snadněji, čím jest tento teplejší; rovněž účinek diastasy v dextriny jest tím lepší, čím více blížíme se 45° R. I tyto výhody odpadly by však, jestliže kol 23° R. počne se schlazením kvasící zápary a teplota její-li se udržuje stále na též výši. Větší výtěžek při chlazení spočíval by pak jedině v té okolnosti, že se při nižší té teplotě (23 až 23½°) mnohem méně anebo žádný lih nevypařuje.

Když po uplynutí prvé jmenované doby z povrchu zápary *žádné bublinky* kysličníku uhličitého se nevyvinují (vyjma těch, které uvězněny jsouce kdesi v tekutině, teprv teď na povrch vystupují) a *specifická váha* její když více *se nezmenšuje,* jest kvašení ukončeno, *zápara jest dokvašena;* praktikové ji pak nazývají dosti často *„dílem“*. Toto dílo přenáší se *čerpadlem* (čerpá) na destilaci. Jedno takové pro pohyb ruční zařízené čerpadlo znázorňuje nám obr. 200. Tohoto nástěnného čerpadla možno použiti ku přenášení vykvašeného díla z kádi do přístroje destilačního (periodického) neb do nádržky, ze které teprv bez přestávky na destilaci se čerpá (destilace kontinuirní). Čerpadlo toto jest velmi výhodné, poněvadž při snadné a rychlé práci (buď silou strojní neb ruční) zaujímá místo velmi nepatrné a jsouc solidně provevedeno z kovu (těhlice a píst z mosazi) jest též vytrvalé. (Obr. 200.)

Káď kvasná po vyprázdnění se musí dobře vodou *vystříkati,* aby se zejména tu a tam zbylé částečky zápary, hlenu a nečistoty vůbec odplavily; pak se stěny i dno celé nádoby dobře hustým mlékem vápenným *nabílí* a důkladně kartáči *vydrhnou,* opět silným proudem vody ostříkají a rmutu veškerého zbaví. Nádoba takto očistěná, připravena jest ku novému plnění záparou, která zde za dalších 60 až 72 hodin vykvasí. Poněvadž však během času jmenovitě v porech dřeva víc a více organismů (zejména škodlivých) se usazuje, musí se občas kvasné kádě *„desinfikovati,“* t. j. vymývají se nějakou tekutinou, která veškeré ty fermenty a jich zárodky ničí. S dobrým prospěchem se k tomu používá zředěné kyseliny sírové neb solné, ve zvláště zlých případech též dvojsiřičitanu sodnatého neb vápenatého.

K vůli lepšímu přehledu celého právě popsaného pochodu kvasného připojujeme následující tabulku, ve kteréž probrán a sledován jest celý pochod z prakse vzatý od přípravy zápary bolovičné, až do ukončení kvašení lihového a připojena jsou zároveň pozorování mikroskopická (na str. 439.).



Obr. 200. *Čerpadlo* ku přečerpání sladkých i vykvašených zápar (pro pohyb ruční).

Veledůležitý pochod v kvasírne jest ovšem nutno často mikroskopem sledovati; vedle toho však můžeme dobrou kontrolu o celém průběhu práce té vésti pomocí spolehlivého *saccharometru* (hustoměru, dle Balinga) a *teploměru*. Tímto stanovíme přírůstek teploty v zápaře, prvým přístrojem pak úbytek na specifické váze kvašené tekutiny. Oba jmenované instrumenty musí

Tekutina, ze které zkouška vzata byla	Počet hodin	°S	°R.	Kyselost v cm^3 n. l spotřebovaných na 100 cm^3 tekutiny čiré	Pozorování drobnohledné	Počet buněk kvasničných v 1 mm^3 tekutiny čisté, bez mláta	Poměr rozmnožení buněk	Poznámka
1. *Zápara holovičná* připravená ze sladu syrového, sušeného a žita v poměru jako 80 : 13 : 7	Za 3 hod. po zapaření odkryta. Za 18·5 hod. kysání ukončeno	21	16	11·60	Dostatečné množství mléčných bakterií dobře vyvinutých buď ojedinělých, neb někdy dvě i tři buničky pospolu. Nějaká sarcina. Zřídka škodlivý bacillus nebo dokonce leptothrix.	—	—	Délka jednotlivých buniček mléčné bakterie kolísala mezi 5·4—10 mikromm. Když v zápaře počalo se jeviti více bacillů neb vláknitých bakterií, musily nádoby býti desinfikovány.
2. *Holovice nasazená*	—	15·2	13·0	12·20	Buňky kvasničné buď ojedinělé (obyčejně kulaté) anebo dvojice; bakterií ml. dosti.	83200	—	—
3. *Holovice „zralá“*	Za 13½ h.	7·3	18·0	12·80	Buňky dobře vyvinuté, nejvíce dvojic, též 3—4 až 5 pohromadě. Lepthotrix a koky vymizely úplně.	342000	1 : 4·11	V 1 *l* tekutiny obsaženo tedy 342 milionů buněk.
4. *Holovice omlazená*	Za 2 h.	8·2	18·5	13·00	Podobně.	424000	1 : 1·24	V jiných případech omlazení trvalo též 4 h.
5. *Sladká zápara hlavní*	—	19·3	11·25	1·40	Zřídka kdy mléčná bakterie.	—	—	Zkouška na nerozložený škrob dobrá.
6. *Kvašení počáteční:* a) *po nasazení*	—	17·4	13·0	3·20	Bunice mladé a zdravé — blány tenké.	—	—	—
b) *zakvašování*	Za 4 h.	17·3	13·25	3·20	Kvasnice počínají se množiti.	—	—	Čichem poznává se, že kysličník uhličitý počíná se vyvinovati.
c) *kvašení počáteční ukončené*	Za 16 h.	11·6	17·00	3·40	Počet buněk se rozmožil a tvoří ponejvíce trsy nejméně troj-, nejvíce 9členné. Bakt. ml. stále přiměřeně.	51000	1 : 3·20	Rychlejší kvašení, větší a četnější bublinky CO_2.
7. *Kvašení hlavní:* a)	Za 4 h.	8·20	19·5	—	—	—	—	—
b)	Za 4 h.	5·00	22·25	—	—	—	—	Kvašení v nejbouřlivějším období. CO_2 prchá ve velikých bublinách, že zdá se, jakoby tekutina vřela.
c)	Za 3 h.	3·00	23·5	3·80	—	—	—	—
8. *Kvašení konečné* a)	Za 4 h.	2·80	23·75	3·90	Tu a tam mrtvá buňka kvasnič. Bakt. ml. hojnější.	—	—	Vyvinování plynu poněkud ochablo. Zápara klesla.
b)	Za 8 h.	2·00	24·25	4·2	—	—	—	—
c)	Za 8 k.	1·20	24·50	4.60	—	—	—	—
9. *Zápara dokvašená*	Za 12 h.	0·80	24·00	5·00	Počet buněk zmenšen — mrtvé činí 50 i více %. Bakterie ml. hojnější.	—	—	Prchání bublin přestalo úplné.

býti dříve co do spolehlivosti zkoušeny, abychom plnou jim víru přiložiti mohli, a vinou jejich někdy na zcestí svedeni nebyli. Zvláště teploměr, jehož se po delší dobu užívalo, jest nutno opět a opět zkoušeti, poněvadž snadno se může státi, že trubička skleněná, rtuťový sloupec obsahující, občasným nárazem o něco níže se sešine, zvláště když bavlnka trubičku tu utěsňující vypadla a nebo se vymočila.

Zkoušení a měření zápar kvašených v praksi děje se obyčejne ve lhůtách 2 až 4 hodin; teplota měří se jednoduchým *ponořením* teploměru do tekutiny. Abychom určili stupeň saccharometru, musíme si hustou, hrubšími částečkami zakalenou tekutinu *zceditì* podobným cedidlem úplně suchým a čistým, jak jsme o něm se zmínili při cezení sladké zápary bramborové. Když jest podstavený válec skleněný neb plechový dle potřeby vysoký a dostatečně široký, naplněn *čirou a čistou tekutinou*, odměříme její hustotu pomocí čistého saccharometru, berouce ten dílek za pravý, který spadá v jedno s hladinou tekutiny. Je-li při sacharometru připevněn zároveň teploměr se škálou a „opravou“ stupňů saccharometrických, netřeba žádných zvláštních tabulek. Není-li však tato „korrekce“ saccharometru přidána, musíme míti po ruce tabulku, která nám potřebnou opravu pro jednotlivé stupně teplosti udává. Je-li totiž tekutina studenější, stává se poměrně hutnější, poněvadž se obsah její stahuje a těleso do takové tekutiny ponořené potopí se *méně* než v téže, ale *teplejší* tekutině, kdež při stejném svém objemu a váze více tekutiny vytlačí. Proto se musí při měření tekutin teplejších než 12·5° R. jisté číslo procentu saccharometrem stanovenému přičísti, při tekutinách chladnějších než 12·5° R. pak odečísti. Tato čísla o něž se saccharometr zvětšiti neb zmenšiti musí, sestavil Pohl ve zvláštní tabulku, kterou tuto přepočtěnou pro teploty dle R. podáváme.

% S. při 12·5° R.	Oprava % S. pro 1° R.	% S. při 12·5° R.	Oprava % S. pro 1° R.	% S při 12·5° R.	Oprava % S. pro 1° R.
1	0·020375	8	0·024875	15	0·034625
2	0·020750	9	0·025875	16	0·037000
3	0·021250	10	0·026875	17	0·041025
4	0·021875	11	0·028000	18	0·044625
5	0·022500	12	0·029375	19	0·049625
6	0·023125	13	0·030875	20	0·055750
7	0·024000	14	0·032625		

Měla-li na př. zkoušená zápara teplotu 24° R. a saccharometr = 1%, tedy bude skutečný stupeň tekutiny té obnášeti 1·23% S. (= 1 + 11·5 × 0·020375).

Specifická váha zápary bramborové hlavní dobře a úplně vykvašené saccharometrem neb piknometrem v čistém filtratu stanovená bývá nejčastěji = 1·00406, což odpovídá 1% S.; nezřídka však při dobrém vedení práce dosaženo bývá 0·6 až 0·8% S., někdy naopak zase pouze 1·5%. Poněvadž však tekutina taková obsahuje v sobě vždy zároveň kvašením utvořený líh, jest specifická váha její pouze zdánlivou a neodpovídá nikdy skutečnému množství látek pevných v roztoku obsažených. Přece však měření takovéto má svoji důležitosť zejména pro srovnávání různých případů. Pravé procento sušiny v tekutině takové mohli bychom stanoviti pouze tehdy, když bychom odměřené množství čirého filtratu vařením lihu zbavili, zbytek na původní objem vodou doplnili a specifickou váhu takto nabyté tekutiny stanovili. Tato specifická váha (S) rovná se původní specifické váze zápary lihovité (S_1), zvětšené o specifickou váhu vody (= 1), od které však odečísti musíme specifickou váhu (s) vodnaté tekutiny lihovité, která obsahuje právě tolik lihu, jako ona zápara (poněvadž jsme v zápaře lih vodou

nahradili). $S = S_1 + (1 - s)$. Abychom příkladem věc objasnili, mysleme si, že saccharometr ve filtratu okazoval 1%, odpovídá $S_1 = 1{\cdot}00406$; tekutina že obsahuje 8·5 volum. % lihu, odpovídá $s = 0{\cdot}98864$.

$$\text{Tedy } S = 1{\cdot}00406 + (1 - 0{\cdot}98864)$$
$$= 1{\cdot}01542, \text{ což dle tabulky}$$
$$= 3{\cdot}73\% \ S.$$

Ve skutecnosti může se přibližně vzíti, že v zápaře bývá tolik necukrů, o mnoho-li přítomný lih procento S zmenšuje. V našem případě bylo by tedy 2·73% necukrů (organických i minerálních) a 1% cukru a dextrinů, jež se nezměnily v lih. Na základě rovnice, kterouž jsme prvé vystavili, vypočtena jest následující tabulka obsahující přehled nejpotřebnějších a nejčastějších hodnot, kterou jsme rozšířili pro 6% vol. *).

Zdánlivý saccharometr	Skutečné vykvašení při množství lihu v objemových % udaném				
	6	7	8	9	10
0·4	2·47	2·85	3·15	3·45	3·75
0·6	2·67	3·05	3·35	3·65	3·95
0·8	2·87	3·25	3·55	3·85	4·15
1·0	3·07	3·45	3·75	4·05	4·35
1·2	3·27	3·65	3·95	4·25	4·55
1·4	3·47	3·85	4·15	4·45	4·75
1·6	3·67	4·05	4·35	4·65	4·95
1·8	3·87	4·25	4·55	4·85	5·15
2·0	4·07	4·45	4·75	5·05	5·35
2·2	4·27	4·65	4·95	5·25	5·55
2·4	4·47	4·85	5·15	5·45	5·75
2·6	4·67	5·05	5·35	5·65	5·95
2·8	4·87	5·25	5·55	5·85	6·15
3·0	5·07	5·45	5·75	6·05	6·34
3·2	5·27	5·65	5·95	6·24	6·54
3·4	5·47	5·85	6·15	6·44	6·73
3·6	5·67	6·05	6·34	6·63	6·93
3·8	5·87	6·24	6·54	6·83	7·12
4·0	6·07	6·44	6·73	7·02	7·32

Lih v zápaře dokvašené stanoví se nejlépe a nejjednodušeji *úplným oddestilováním* přesně odměřené dotyčné zápary (0·25 až 0·5 litru), kterouž jsme vodou ku vypláknutí baňky použitou poněkud rozředili v destilačním přístrojku. Za takový sloužiti může buď jednoduchá baňka nebo retorta, nejlépe se však k tomu hodí malý (zákonem dovolený) přístrojek z mědi**), poněvadž nádoby skleněné při destilaci husté zápary bramborové rády pukají buď nárazy anebo tím, že část hmoty vařené se přichytí na dnu.

*) Dle Maerckera „Handbuch" IV.

**) Dle vzoru obyčejného jednoduchého přístroje periodicky pracujícího, rektifikaci a deflegmatorem však dle novějšího způsobu opatřeného, sestrojili jsme pro laboratoř naši takový aparatek, jenž s dobrým svědomím ku podobným účelům doporučiti můžeme. Na přístrojku tom třebas destilovati toliko polovinu původního objemu zápary (tedy 0·125—0·25 *l*), aby veškeren lih z tekutiny vařené v destilatu se nalezal.

Destilat (jenž pravidelně bývá bíle zakalený následkem poměrně malého množství lihu a tvoří t. zv. *břečku* neb lutr) na 12° R ochlazený a destilovanou vodou stejné teploty na původní objem doplněný, zkouší se na to buď *piknometrem* (čímž stanoví se pecifická váha jeho), aneb přesným lihoměrem (od 0° do 10° Tr na desetiny děleným), čímž se určí *objemová procenta lihu v destilatu.* Abychom vypočetli procenta lihu dle objemu nebo dle váhy *v zápaře samé,* k tomu slouží nám *srovnávací tabulka,* kterou jsme pomocí vkládání (interpolace) vypočetli při 12° R pro hodnoty od 2 až do 10% dle objemu.

Specifické váhy destilatu pak a zápary mají se k sobě opačně, jako objemová procenta lihu v obou tekutinách (poněvadž jsme v destilatu hutnější tekutinu vodou nahradili), ze kteréžto úvahy vyplývá tato srovnalost:

$S : S_1 = x : g$, kde x znamená hledané procento lihu dle váhy v zápaře,
g „ pravé „ „ „ „ v destilatu,
S „ specifickou váhu destilatu,
a S_1 „ „ „ zápary.

Z toho pak $x = \frac{S \times g}{S_1}$. Vezměme si zvláštní příklad. V destilatu z 0·5 *l* dokvašené zápary o specifické váze = 1·0046 (= S_1) připraveném, a na 12° R ochlazeném udává alkoholometr 4·4%, což dle tabulky vedlejší odpovídá 3·52% dle váhy (= g) a specifické váze = 0·993628 (= S). Pomocí těchto čísel dá se x vypočísti. $x = \frac{0·993628 \times 3·52}{1·0046} = 3·48\%$ dle váhy, což odpovídá dle tabulky 4·35% objemovým. Poněvadž pak toliko 0·5 *l* ku destilaci vzato bylo, tedy jest v 1 *l* zápary obsaženo 8·70% lihu absolutního (v 1000 cm^3 jest 87 cm^3 lihu bezvodého). Známe-li celý objem zápary dokvašené, můžeme si vypočísti snadno absolutní lih v litrových procentech, jež při destilaci obdržeti musíme, což jest zejména dobrou kontrolou, že během destilace žádná ztráta nenastala. Objem zápary na př. byl 100 *hl*; destilací dostaneme tedy 87000 *l*% lihu, a poněvadž přístroj destilační poskytuje lih 94%ní (= % dle Trallesa), tož počítadlem (zákonem předepsaným) protéci musí 925 až 926 litrů lihu.

Tabulka

ku stanovení procent dle objemu, dle váhy a specifické váhy slabě lihovitých tekutin (kterou jsme pro 12° R. vypočetli interpolací).

Specifická váha při 12° R.	Procenta lihu dle objemu	Procenta lihu dle váhy	Specifická váha při 12° R.	Procenta lihu dle objemu	Procenta lihu dle váhy
0·997000	2·00	1·60	995423	3·10	2·48
996856	2·10	1·68	995283	3·20	2·56
996712	2·20	1·76	995144	3·30	2·64
996568	2·30	1·84	995005	3·40	2·72
996424	2·40	1·92	994866	3·50	2·80
996280	2·50	2·00	994727	3·60	2·88
996136	2·60	2·08	994588	3·70	2·96
995992	2·70	2·16	994449	3·80	3·04
995848	2·80	2·24	994310	3·90	3·12
995704	2·90	2·32	0·994170	4·00	3·20
0·995562	3·00	3·40			

Specifická váha při 12° R.	Procenta lihu dle objemu	Procenta lihu dle váhy	Specifická váha při 12° R.	Procenta lihu dle objemu	Procenta lihu dle váhy
0·994033	4·10	3·28	990151	7·10	5·70
993897	4·20	3·36	990027	7·20	5·78
993762	4·30	3·44	989903	7·30	5·86
993628	4·40	3·52	989779	7·40	5·94
993494	4·50	3·60	989656	7·50	6·03
993361	4·60	3·68	989533	7·60	6·11
993228	4·70	3·76	989411	7·70	6·19
993096	4·80	3·84	989289	7·80	6·27
992964	4·90	3·92	989168	7·90	6·35
0·992832	5·00	4·00	0·989047	8·00	6·43
992700	5·10	4·08	988926	8·10	6·51
992569	5·20	4·16	988806	8·20	6·59
992438	5·30	4·24	988686	8·30	6·67
902308	5·40	4·32	988566	8·40	6·75
992178	5·50	4·41	988447	8·50	6·84
992049	5·60	4·49	988328	8·60	6·92
991920	5·70	4·57	988209	8·70	7·00
991792	5·80	4·65	988091	8·80	7·08
991664	5·90	4·73	987973	8·90	7·16
—	—	—	0·987855	9·00	7·24
0·991536	6·00	4·81			
0·991409	6·10	4·89	0·987737	9·10	7·32
282	6·20	4·97	987620	9·20	7·40
991155	6·30	5·05	987503	9·30	7·49
991029	6·40	5·13	987386	9·40	7·57
990903	6·50	5·22	987270	9·50	7·65
990777	6·60	5·30	987154	9·60	7·73
990651	6·70	5·38	987039	9·70	7·81
990526	6·80	5·46	986924	9·80	7·90
990401	6·90	5·54	966809	9·90	7·98
0·990276	7·00	5·62	0·986694	10·00	8·06

Množství vyrobeného lihu, nebo krátce výroba se dříve vůbec a v menších lihovarech ještě dosud stanoví dle váhy zpracovaných bramborů a sladu resp. obilí. Jak jest takovéto počítání výroby nevhodné a nespolehlivé, nahlédneme snadno když uvážíme, že ze suroviny, která jest o 2 až 4% méně škrobnatá, vypadá značně malá výroba i při práci celkem velmi dobré; při bramborách s větší škrobnatostí naopak stanovíme počtem takovým výrobu dosti vysokou, třeba material nebyl daleko tak zužitkován jako v případě prvém. Proto jest mnohem rozumější, počítáme-li výrobu ze spracovaného množství škrobu. To však má svůj háček. V obyčejných závodech nelze totiž vždycky složitými a značnou zručnosť vyžadujícími zkouškami analytickými stanoviti škrobnatosť surovin anebo množství maltosy a dextrinů v zápaře a dosud v ní se nalezající škrob nerozložený.

Přístroje nějakého, jímž by se zkouška krátce a přece přesně dala provésti (jako na př. v cukrovarnictví polarimetrem stanoví se množství cukru

třtinového) lihovary dosud postrádají a zdá se, že ještě dlouho postrádati budou. Z té příčiny velmi uvítán bývá každý návod ke kratšímu stanovení výše udaných hodnot; podobně i Kruisova methoda, kterouž pojmenoval *kontrolou sacharometrickou* *) a která spočívá v tom, že ze známé hutnosti zápary sladké, ze známé škrobnatosti bramborů (přibližně aspoň vahou od „Nováka a Jahna" stanovenou) a ze známého obsahu zápary v litrech při 14° R udaného, pomocí čtyř tabulek stanoví se *váha veškerého škrobu* v zápaře obsaženého. Tabulky ty jsou následující:

Tab. I.

1 *l* zápary bramborové			1 *l* zápary bramborové		
n° R.	měří při 14° R. *cm*³	Ztratí ochlazením na 14° R. *cm*³	n° R.	měří při 14° R. *cm*³	Ztratí ochlazením na 14° R. *cm*³
50	0·9833	16·7	33	9933	6·7
49	9840	16·0	32	9938	6·2
48	9847	15·3	31	9942	5·8
47	9853	14·7	30	0·9946	5·4
46	9859	14·1	29	9950	5·0
45	9865	13·5	28	9954	4·6
44	9871	12·9	27	9959	4·1
43	9877	12·3	26	9963	3·7
42	9844	11·6	25	9967	3·3
41	9890	11·0	24	9971	2·9
40	0·9896	10·4	23	9975	2·5
39	9902	9·8	22	9978	2·2
38	9907	9·4	21	9981	1·9
37	9912	8·8	20	0·9984	1·6
36	9917	8·3	10	1·0007	0·7
35	9922	7·8	1	1·0009	0·9
34	9925	7·3			

Tab. 2.

Při koncentraci čisté zápary % Sacch.	Váží 1 *l* nefiltrované zápary při 14° R. *gr*	Při % Sacch.	Váží *gr*	Při koncentraci čisté zápary % Sacch.	Váží 1 *l* nefiltrované zápary při 14° R. *gr*	Při % Sacch.	Váží *gr*
12	1053·6	0·1	0·4	20	1089·4	0·9	4·0
13	1058·1	0·2	0·9	21	1093·9	—	—
14	1062·6	0·3	0·3	22	1098·3	—	—
15	1067·0	0·4	1·8	23	1102·8	—	—
16	1071·5	0·5	2·2	24	1107·3	—	—
17	1076·0	0·6	2·7	25	1111·7	—	—
18	1080·4	0·7	3·1	26	1116·2	—	—
19	1084·9	0·8	3·6				

*) Ředitel lihovarnické školy a zkušebné stanice v Praze p. K. Kruis uveřejnil tuto svoji methodu v časopise „Oest. Brennerei-Ztg." 1888.

Tab. 3.

% Sacch.	Gramy slupek v 1 *l* zápary (14° R). při bramb.			% Sacch.	Gramy slupek v 1 *l* zápary (14° R.) při bramb.		
	20—24%	16—20%	13—16%		20—24%	16—20%	13—16%
28	34·2	—	—	13	15·9	17·7	18·7
27	32·9	—	—	12	14·6	16·3	17·3
26	31·7	35·4	—	11	13·4	15·0	15·8
25	30·5	34·0	—	10	12·2	13·6	14·4
24	29·3	32·6	—				
23	28·1	31·3	—	0·1	0·1	0·1	0·1
22	26·8	29·9	31·7	2	0·2	0·3	0·3
21	25·6	28·6	30·2	3	0·4	0·4	0·4
20	24·4	27·2	28·8	4	0·5	0·5	0·6
19	23·2	25·8	27·4	5	0·6	0·7	0·7
18	22·0	24·5	25·9	6	0·7	0·8	0·9
17	20·7	23·1	24·5	7	0·9	1·0	1·0
16	19·5	21·8	23·0	8	1·0	1·1	1·2
15	18·3	20·4	21·6	0·9	1·1	1·2	1·3
14	17·1	19·0	20·2				

Tab. 4.

% škrobu zapařov. bramborů	Kvocient škrobnatosti zápary hotové	% škrobu zapařov. bramborů	Kvocient škrobnatosti zápary hotové
%		%	
26	82·8	19	78·6
25	82·2	18	78·0
24	81·6	17	77·4
23	81·0	16	76·8
22	80·4	15	76·2
21	79·8	14	75·6
20	79·2	13	75·0

Z prakse dle těchto tabulek probereme příklad, jak jsme jej skutečně počítali. Veškerá zápara do jedné kádi připravená byla na dvakrát, první část její smíchala se s kvasnicemi, druhá část pak přidala se po 2, nejdéle po 4 hodinách. Saccharometr prvé zápary byl 18·4%, škrobnatosť brambor upotřebených = 18·4%.

Zápary při 44° R bylo	4731·4 *l*
Dle tabulky 1. ztratila ochlazením (1 *l* 12·9 cm^3) celkem	61·0 *l*
Objem její zmenšil se tedy ochlazením na	4670·4 *l*
Váha této zápary dle tabulky 2. obnášela	5054·3 *kg*
V ní nalezá se slupek (v 1 *l* 25 *gr* dle tabulky 3.) . .	126·3 *kg*
Čistá zápara (nezkalená) váží tedy	4928·0 *kg*
Sušiny obsahuje (ve 100 č. 18·4 č.) celkem	806·7 *kg*

Při bramborách 18%ních jest (dle tabulky 4.) kvocient škrobnatosti = 78·0
Při „ 19%ních pak „ „ „ „ „ = 78·6
I bude tedy při 18·4%ních „ „ „ „ „ = 78·2
t. j. ve 100 č. sušiny obsaženo jest 78·2 č. škrobnatosti.

Veškerého škrobu v oné sušině bylo tedy . . =	630·8 *kg*
Nerozloženého škrobu slupky obsahují ještě 1% =	6·0 *kg*
V prvé zápaře bylo tedy celkem škrobu . . .	636·8 *kg*

Druhá zápara připravena byla z bramborů 18·3% škrob. Hutnosť její pak stanovena saccharometrem na 18·6%.

Při 43° R objem tekutiny = ...	5000·0 *l*	
Při 14° R „ „	4938·5 *l*	
Vážila	5348·8 *kg*	
Slupek	124·9 *kg*	
Čisté zápary	5223·9 *kg*	
Sušiny chová	971·6 *kg*	
Škrobu obsahuje	758·8 *kg*	
„ ve slupkách	7·5 *kg*	
„ úhrnem		766·3 *kg*
Veškerá zápara v kádi obsažená měla škrobu		1403·1 *kg*
Kvasnicemi přidáno do kádi		52·0 „
Cekem		1455·1 *kg*

Poněvadž ze zápary té vyrobeno celkem 85995 *l* % lihu (= 859·95 *l* absolutního lihu), což úředním počítadlem odměřeno bylo, vypadá *výroba z 1 kg škrobu* = 59·09 *l*%, což jest 82·5% výroby theoretické. Pro praktika, jenž by ani popsaným právě způsobem nemohl svou výrobu stanoviti, hodí se, tušíme, velmi dobře tabulka dle Toppenthala (Zeitschrift f. Sptind.), kterou jsme přepočetli pro kvocienty 80 a 82, jež v lihovarech česko-moravských nejčastěji přicházejí. Z ní možno snadně si vypočísti výrobu lihu (v *l*%) v nádobě kvasné obsaženého, když známe obsah „díla vykvašeného" (volnou prostoru v to počítaje) a saccharometr sladké zápary bramborové.

Hutnost zápary v procentech saccharom.	V 1 *l* kvasné prostory (i s vůlí) obsaženo jest škrobu v *kg*	Výroba theoretická v *l* %	80% výroby theretické (výr. skutečná) v *l* %	82% výroby theretické (výr. skutečná) v *l* %
15	0·1060	7·589	6·071	6·223
16	0·1135	8·126	6·500	6·663
17	0·1211	8·670	6·936	7·109
18	0·1287	9·214	7·371	7·555
19	0·1367	9·773	7·818	8·014
20	0·1442	10·324	8·259	8·465
21	0·1521	10·890	8·712	8·929

Ve příkladu našem bylo by tedy v celé kvasné prostoře (i „s vůlí") celkem 1459·7 *kg* škrobu obsaženo, z něhož pro kvocient 80 vyrobilo by se 83550·5 *l*%, při práci lepší (kvocient 82) pak 85629·5 *l*% lihu, což celkem prvému výsledku konečnému dosti odpovídá.

b) Kvašení zápar kukuřičných.

Průběh i způsob kvašení těchto zápar neliší se v ničem od předešle popsaného při bramborách. Množení buněk kvasničných děje se podobně v prvním období, vytvořená maltosa štěpí se v lih a kysličník uhličitý při kvašení hlavním, diastasou na cukr invertované dextriny během kvašení konečného se rozkládají. Poněvadž kvocienty zápar kukuřičných bývají větší (asi 91·5 střední) než při záparách bramborových, tedy jest přirozeno, že při vykvašení oněch procento saccharometru jest ještě nižší, než při vykvašené zápaře bramborové. Lih v tekutině zkoušené obsažený zmenšuje, jak víme, specifickou váhu, a zápara jest vždy teplejší než 14° R, proež ukazuje saccharometr pravidelně méně než 0° S. Celé kvašení trvá rovněž 60 až 72 hodin a lze jmenovitě při dokvašení zápar kukuřičných nabýti též oleje, jenž ze zrn kukuřice pochází a mezi kvašením na povrch tekutiny vyplul. Když totiž zápara jest již skorem dokvašena, sebere se plochými lopatami dřevěnými nejsvrchnější vrstva, vylisuje se veškerá ta hmota a propere dobře horkou vodou. Olej s vodou protlačí se látkou cedící, pevné látky vrátí se do kádi a olej, jenž plave na povrchu zcezené vody, sebere a přečistí se. Lze jej dobře zpeněžiti jako vedlejší výrobek do mydláren a p. Čísla výroby se týkající v praksi značně kolísají, poněvadž, jak jsme při přípravě zápar seznali, závisí dobré využitkování škrobu a následkem toho větší výtěžek lihu *na okolnostech* mnohdy na oko *nepatrných* a přece *značně důležitých.* Ze 100 *kg* kukuřice dá se vytěžiti asi 30 až 33 *l* lihu absolutního, což by odpovídalo 46 až 51 *l*% lihu z 1 *kg* škrobu.

c) Kvašení zápar obilných,

jmenovitě ze žita připravených, děje se úplně stejně jako v případech předešlých. Nejlepší způsob kvašení jest i zde t. zv. kvašení kroužívé, které vždycky svědčí o dobré práci. Po smíchání s droždím se zápara pokryje řídkou, bílou pěnou, kterou nazývají „zápraší“; tato pěna zanedlouho (po 2 hodinách) zmizí a na povrchu utvoří se dosti mocná pokryvka, která během 16 neb 20 hodin se protrhává na četných místech, kudy vyráží bílá pěna, povstalá prcháním kysličníku uhličitého. Dělníci zjev tento nazývají tvořením se „beránků.“ Zároveň specifická váha poznenáhlu klesá a teplota přiměřeně se zvětšuje. Kvašení hlavní ovšem mívá průběh velmi bouřlivý, poněvadž i tyto zápary obsahují značné množství živných látek, rozvoji kvasnic příznivých a trvá nejčastěji 10 — 14 hodin. Celkové zahřátí kvašené zápary obnášívá 9 — 12° R, takže konečná teplota bývá 22 — 25° R. Při kvašení tomto tvoří se vedle jiných zplodin, též zvláštní jakási sloučenina, která lihu destilací nabytému zcela různé vůně i příchuti charakteristické dodává (přiboudlina lihu obilného).

Z vedlejších zplodin tvoří se především amylalkohol, který hned při destilaci dá se dosti snadno odděliti.

Výrobu z 1 *kg* zpracovaného obilí resp. žita lze očekávati 33·8 až 34·5 *l*%, nebo z 1 *kg* škrobu 56 až 59 *l*%. Zcela různý však musí býti způsob práce při výrobě *„pálenky“* nebo *„vodky“* ze žita. Při tom totiž záleží vyrábiteli více na vůni a chuti výrobku, než na množství jeho, poněvadž to jsou vlastnosti ku prodeji nezbytně potřebné. V Anglii na př. kvašení zápary obilné, z které vyrobiti se má pálenka (Whiski — Stammer) trvá až 9 dní, na Rusi 4 — 5 dní. Nejvíce užívanými surovinami jsou žito a pšenice; slad se používá nejčastěji sušený a sice hodně mnoho (30 — 33%), poněvadž se zjistilo, že lihovina má tím lepší vůni a jemnější chuť, čím více sladu upotřebeno bylo. V Belgii vyrábí t. zv. ženyevr (genièvre), a sice ze 100 *kg* škrobu zpracovaného dostávají 59 — 61 *l* lihoviny 49 — 50% ní (což odpovídá 29 — 30 *l* absolutního lihu dle Stammera).

d) Kvašení zápar melasových.

Kdežto při předešlých rozeznávali jsme zcela určitě tři období kvašení, shledáváme při záparách melasových nanejvýše *kvašení počáteční* (se zakvašováním) a *kvašení hlavní*. Poněvadž při hutnosti 18 až 20° S. v záděli melasové není tolik cukru obsaženo, jako v jiných záparách, tedy musí býti *počáteční teplota* při nasazení volena *větší* a sice 16 až 18° R., což řídí se zejména dle jakosti melasy. Záděl připravená z melasy cukernatější nasazena musí býti tedy při stejné koncentraci o něco chladněji, než méně cukernatá. Poněvadž při současném smíšení holovice s veškerým množstvím do kádi patřící záděli melasové zakvašování a množení se buněk kvasničných postupovalo by velice zvolna, tak že by se bylo obávati též množení kvasidel vedlejších, dává se obyčejně s počátku do kádi pouze $^1/_4$ nebo $^1/_3$ veškeré záděli a zároveň s droždím strojeným (připraví se „zákvas", jichž zvláště při zdanění paušalním se všude užívalo) určité množství droždí várečného buď soudkového nebo lisovaného („pytlového"). Tato menší část směsi zakvašuje mnohem lépe, rychleji a zdravěji; po nasazení asi za 1 hodinu pokryje se zápara vrstvou z mláta sladového, která však záhy bývá proražena na mnoha místech prchajícím kysličníkem uhličitým, jenž tekutinu zpění na „beránky." Klesne-li tato pokrývka během 4 až 6 hodin, jest to zlé znamení, že kvasnice zahájily slabé kvašení a nezbývá, než abychom přidali novou část droždí. Když saccharometr asi o $^1/_3$ prokvasil, přidá se zbytek záděle buď najednou nebo na dvakráte. Tímto rozdělováním dá se konečná teplota zápary jaksi říditi, poněvadž dle teplosti zápary prokvašené připraví se nová záděl k doplnění chystaná teplejší neb studenější. Poněvadž zápara melasová neobsahuje tolik živných látek jako na př. bramborová, nemohou se kvasnice v takové míře rozmnožiti, aby vlastní bouřlivé kvašení zavedly. Kvašení proto má průběh takořka od počátku až ku konci stejně pravidelný. Z počátku ubývá specifické váhy pouze zvenáhla, později jmenovitě při teplotě 23° R., kdy se cukr nejrychleji rozkládá, klesá saccharometr mnohem rychleji. Kvašení konečného, při zápaře melasové postrádáme úplně, a není to nikterak s podivem, jestliže si vzpomeneme, že dokvašování jest podmíněno zvenáhlým rozkladem dextrinu v cukr. V záděli melasové obsažen jest však toliko cukr třtinový, který štěpí se snadno v cukry kvasné (hroznový a ovocný), i není tudíž potřeba, aby buničky kvasničné teprv na nově vytvořený cukr čekati musily. Když tento vymizel ze zápary v té míře, že nemůže více nastati žádná difuse membranami buněk kvasničných, přestane veškeré kvašení skorem náhle.

Záděl melasová obsahuje vedle cukru značné množství pevných látek (6 až 8%) minerálních i organických, a nemůže tedy při dokvašení procento saccharometru tak klesnouti, jako jsme pozorovali při záparách předchozích. Jestliže tedy skutečné vykvašení obnáší $^1/_3$ původní hutnosti, pak jsme dle praktických dokladů dosáhli úspěchu dobrého a uspokojivého. Byla-li na př. zápara 20ti stupňová a po vykvašení stanoveno procento saccharometru na 6·3 až 6·4% S. možno nám se s výsledkem spokojiti.

Ze 100 *kg* melasy, která průměrně obsahuje asi 50% cukru lze očekávati 26 až 28 litrů, z melasy pak cukernatější a při znamenité práci docíliti se může až 29 litrů absolutního lihu *). Nebo což lepší a rozumnější způsob počítání jest, za okolností nynějších může svědomitý manipulant vyrobiti z 1 *kg* cukru 59 až 60 *l*% lihu.

---

*) Praktik ovšem bývá veškeren líh vyrobený při zpracování 100 *kg* melasy, tedy líh ze cukru zápařky holovičné pocházející a počítá tudíž výrobu celkovou okolo 29—30 *l* absolutního lihu.

e) Příprava lihu kvašením cukernatých tekutin ze řepy nabytých.)*

Když jsme mluvili o zpracování řepy bylo řečeno, že záděli ze řípy (resp. šťávy) obsahují množství látek dusíkatých (zejména asparagin, betaïn a bílkoviny) i mineralných; to jest především tedy příčinou, že nastává při kvašení tomto vždycky značné *pěnění*, kteréž vyžaduje mnoho prostory volné. Utvoří se totiž po smíšení kvasidla se záděli takové *množství nových buniček kvasničných* v době nedlouhé, že nastává velmi rychlé, ano *bouřlivé kvašení*, při kterém tekutina silně se zpění. Mimo toho zaviňují pěnění takové zvláštní látky organické (bílkoviny), které, zvláště byla-li záděl připravena vařením řepy, změní se ve své podstatě a způsobují i při zdanění dle výrobku obtížné a často ku ztrátám vedoucí pěnění. V tomto případě musí býti záděl *silně zředěna*, nedostačuje však mnohdy přece ani 20% prostory volné. Též malé okyselení kvašené záděli zředěnou kyselinou sírovou mívá prý vliv na zmírnění pěnivosti. Šťáva nabytá macerací (systém Champonnois-Savalle) kvasí též bouřlivě, ale nikoliv již tak prudce a pěnivě, jako při kvašení šťav neb záděli ostatních.

Při zpracování cukrovky na lih naskytá se značná *úspora* následkem malého nákladu na holovici. Kvašení tekutin cukernatých zavádí se totiž pouze na počátku nepatrným poměrně množstvím droždí lisovaného (na 100 *hl* záděli asi 5 *kg*) anebo odpovídající tomu částí dobrých kvasnic várečných. Do kádi kvasné napustí se při započetí práce záděl, která obyčejně 8 až 10% cukru obsahuje (těžká šťáva při maceraci) a 18° R. teplá je a sice toliko $^1/_3$ obsahu celé kádi a přidá se výše řečené množství kvasidla, dobře rozmíchá a ponechá kvašení. Kvasnice počnou se rychle ve směsi té množiti, tak že během 24 hodin veškerá záděl v nejbujnějším se nalézá stadiu kvašení. Nyní se polovina tohoto zákvasu potrubím za tím účelem zařízeným přetlačí do sousední prázdné kádi, do které přidá se potom tolik záděli čerstvé, aby směs celkem vyplňovala zase $^1/_3$ obsahu nádoby. Po dalších 24 hodinách naloží se s touto směsí podobně jako s prvým zákvasem, čímž kvašení se přenáší opět a opět do záděli nově připuštěné, aniž by bylo zapotřebí nějakého kvasidla přimíchávati. Jen v případech takových, kde by kvašení snad poněkud ochabovalo následkem jakýchkoli příčin, sesílí se kvasnice přidáním malé dávky droždí lisovaného.

Všimněme si nyní, jak se nakládá se zbylým „zákvasem“ v kádi prvé. Po rozdělení tekutiny nechá se přitéci tolik sladké záděli, aby obsah tekutiny zaujímal asi $^1/_2$ neb $^2/_3$ celé nádoby; tato veškerá směs za dalších 24 hodin prokvasí tak dalece, že se doplní káď čerstvou záděli nadobro, načež veškerá tato tekutina dokvasí úplně za dalších 24 hodin. Celkem tedy kvašení zápary v jedné kádi trvá 72 hodin, než může káď na destilaci býti vyprázdněna, pročež jest zapotřebí ku práci takovéto nejméně čtyř nádob; obsah jedné vyčerpá se na destilaci, druhá káď se doplňuje nadobro, třetí jest do $^1/_2$ neb $^2/_3$ naplněna kvasící tekutinou a ve čtvrté nalézá se zákvas, který po vyprázdnění prvé kádě se rozdělí.

Pro hospodářské lihovary zpracování cukrovky methodou poněkud jen příznivou mělo by tedy slušné výhody; neboť vedle řízku obdrží ekonom též výpalky, které následkem malé své hutnosti nejčastěji za mrvivo mu slouží. Někdy však také může jich použito býti ku krmení a sice tím způsobem, že suchá píce (jako řezanka, plevy) polévá se jimi. Potravu v této podobě dobytek prý rád požívá, a tak vyhovuje *řípa krmná* i co *rostlina pícní* v plné míře požadavkům, hospodářem jí kladeným. Vedle toho ale sloužíc zároveň za *material*

---

*) Stručný tento odstavec napsán dle zpráv p. ředitele Všetečky, dle Savalleova popisu, dle Maerckerovy „Handbuch IV.“, dle Ulbrichta a Wagnera často jmenované „Handbuch der Spiritusfabrikation“.

lihovarnický zastupuje cukrovka současně i surovinu škrobnatou (brambory neb obilí) a užitek ze stejné plošné míry role byl by v tomto případu poměrně zajisté větší. A poněvadž při zpracování řepy nikdy takové ztráty nastati nemohou (na př. následkem neopatrného zacházení s temperaturou), poněvadž dále celé zařízení, jež práce ta vyžaduje, není příliš nákladné, tedy lze doufati, že cukrovka v lihovarnictví vůbec, zejména však v lihovarech hospodářských v *době* nejblíže *příští*, kde rationelní zdanění bude, *zaujme příslušné jí místo* plně.

Pravili jsme, že průměrná hustota záděli řepové bývá 10 až 12% S. (v čemž obsaženo 7 až 9% cukru a 3% necukrů) a proto vykvašené dílo má vždy velmi nízkou specifickou váhu, často menší než jedna, následkem přítomného lihu. Dále řečeno též, že tekutiny tyto obyčejně silně pění; proto vypadá střední výroba lihu z prostory kvasné poměrně malá, obyčejně 4—5 vol.%. Dle Lintnera lze obdržeti z 1 *kg* cukru 47·3 *l*%, nebo ze 100 *kg* cukrovky o střední hodnotě 430—480 *l*%; čísla ta však následkem různých jakostí řepy kolísají mezi 360—570 *l*%.

4. Destilace či překapování zápar vykvašených *).

Abychom ze zápar vykvašených nabyli *lihu*, musíme jej *odděliti od pevných součástek* a částečně též od vedlejších zplodin kvašení v zápaře obsažených, nebo krátce: *musíme vykvašené dílo podrobiti destilaci*. Tato práce spočívá v tom, že pomocí tepla přemění se těkavější součásti zápary (především líh, voda, vyšší alkoholy, těkavé kyseliny a jich aethery) v páry, které přivedeny jsouce do jiné zvláště ku ochlazování jich zařízené nádoby, zhušťují se na tekutinu lihovitou „*destilátem*“ zvanou. Zbylá ve přístroji tekutina obsahuje vodu a veškeré látky pevné ze zápary pocházející a sluje „*výpalky*“; dle povahy zpracované suroviny slouží výpalky buď za *krmivo* (bramborové, kukuřičné, obilné, které musí zvláště dobře při destilaci zbaveny býti přiboudliny, dobytku škodlivé), nebo *hnojivo* (výpalky z melasy), nebo konečně změní se další prací na surovinu pro jiná odvětví průmyslu potřebnou (výroba surové nebo čistěné potaže pro sklárny, mydlárny atd.).

První destilát jednoduchým překapováním obdržený obsahuje tedy veškeré těkavé (výše jmenované) látky pohromadě a slove „*břečkou*,“ a musí se, má-li upotřeben býti v obchodu a průmyslu, ještě nové a nové podrobiti destilaci, při které vždy přecházejí páry lihem bohatší, kdežto ve přístroji destilačním zbývá tekutina bez lihu, ale za to obsahuje největší část nečistot z předešlého destilátu **).

---

*) Pojednání tomuto se stanoviska theoretického sloužil za základ oddíl VIII. Ulbrichta a z Wagnerův „Handbuch der Spiritusfabrication.“

**) Při destilaci řídí se dělení lihu aethylnatého od ostatních látek těkavých především dle bodu varu, jaký ta která součásť má, též však dle toho, jak snadně jest v lihu buď rozpustná, aneb jak se míchá s lihem nebo vodnatým jeho roztokem. Vytkneme si body varu nejdůležitějších při destilaci těkajících látek.

Acetaldehyd . . .	vře	teplem	21° C.	jeho polymery však paraldehyd a metaldehyd, ve které tento snadno přechází, mají body varu mnohem vyšší, metaldehyd je tělo pevné.
Alkohol aethylnatý	„	„	78·4° C.	
„ isopropylnatý	„	„	82·8° C.	
Voda	„	„	100·0° C.	
Kyselina octová .	„	„	118° C.	
Alkohol amylnatý	„	„	132° C.	

Zdálo by se tedy, že vyjma isopropylalkohol, který následkem blízkého bodu varu těžko se odděluje od lihu obecného, všechny ostatní jmenované látky snadno se při destilaci dají odloučiti od lihu. Tomu ale tak není, poněvadž zde padne zároveň velmi na váhu to, jak ta která součásť s lihem se mísí. Acetaldehyd rozpouští se v lihu úplně a míchá se s ním taktéž v každém poměru, proto vzdor nízkému bodu varu přechází s alkoholem aethyl-

Tak na př. z 1000 *l* zápary, jež chová as 10° Tr. lihu, obdržíme teprv po čtvrté opětovanou destilací 125 *l* tekutiny 80° Tr. silné; ještě dalším opětováním práce lze si připraviti lih 94—95° Tr. V přístrojích prvotních na přímé topení zařízených musili tedy *„břečky“* nabyté destilací zápary aspoň dvakráte ještě překapovati, aby nabyli *„pálenky“* asi 50° Tr. silné.

Použitím páry v lihovarnictví ku destilaci nastal ovšem též značný obrat na prospěch celé práce, poněvadž tím uspořilo se na *čase* a *topivu* a mimo to i *jakost výrobku* se zlepšila; neboť mimo jiné výhody zápara v kotli se nemohla více připalovati.

Abychom principům a zákonům při destilací panujícím náležitě porozuměli, jest nezbytno dříve objasniti si některé nejdůležitější pojmy fysické.

„Jedničkou tepelnou“ nebo *„kalorií“* nazýváme ono množství tepla, jehož jest zapotřebí, aby se 1 *kg* vody zahřál o 1° C. Ku zahřátí na př. 1 *kg* vody 10° C. teplé až k bodu varu (100° C.) jest třeba 90 kalorií, nebo obecně: ku zahřátí 1 *kg* vody t.° C. teplé až do varu potřebujeme (100—t) kalorií.

Ono množství tepla, které je zapotřebí, aby se teplota 1 *kg* nějaké tekutiny (neb těla pevného) zvýšila o 1° C., slove *„specifickým teplem“* dotyčné tekutiny (neb hmoty vůbec). Jedna kalorie jest tedy specifickým teplem vody. Specifické teplo lihu aethylnatého jest *0·615*.

„Kapacita tepelná“ nějaké hmoty jest ono množství tepla, které hmotě té přivedeno býti musí, aby se jeho temperatura zvýšila o 1° C. a vypočte se, když počet *kg* hmoty dotyčné násobíme specifickou jeho teplotou. Pro 100 *kg* lihu jest tedy kapacita tepelná 61·5 kal., pro 100 *kg* vody pak 100 kalorií.

„Teplo utajené“ (latentní) jest ono, které *váže* se aneb *uvolňuje* při *změně* skupenství, způsobujíc změnu ve spojení nejmenších částeček hmoty. Jestliže totiž voda vařící mění se v páru, tu se jistý počet kalorií *váže;* když pak zase pára zkapalní, *uvolní* se ono *utajené* teplo a přechází na sousední hmoty, zahřívajíc je. — *„Teplo volné“* (sensibilní) dá se teploměrem měřiti. Obě tepla tato slují též „skupenskými“.

Má-li se tekutina nějaká odpařiti, musí se přiváděti nadbytek tepla, které kapalina ta zdánlivě pohlcuje a které přilnavost nejmenších součástek (molekul) tekutiny přemáhá teprv tehdy, je-li v dostatečném množství přiváděno; toto teplo, které je s to 1 *kg* vody t° C. teplé v páru t° C. teplou změniti, sluje *teplo „výhřevné“* nebo *„odpařovací.“* Množství jeho v kaloriích může se stanoviti z rovnice*):

$$C = 589 - 0{\cdot}3997\,.\,t - 0{\cdot}001246\,t^2, \text{ která platí až pro } t = 200.$$

Ku vytvoření 1 *kg* páry 100° C., z vody 100° C. teplé, jest dle rovnice této zapotřebí 536·5 kal. a jest vlastně teplem utajeným, poněvadž při změně páry této v kapalinu 100° C. teplou se opět uvolní.

Veškeré množství kalorií (T.) páry t° teplé možno vypočísti z formule:

$$T = 589 + 0{\cdot}60003\,t - 0{\cdot}001246\,t^2.$$

Pro páru 135° C. teplou (přetlak = 3 atmosferám) jest T = 647·4 kal. Kdyby se pára tato změnila ve vodu 100° C. tepla, tedy se veškeré latentní

---

natým vždy značná část acetaldehydu. Totéž platí o vodě, jejíž poslední část (4—5%) od lihu při destilaci vůbec odděliti se nedá, jak v prvém oddílu stati této jsme podotkli. Za to alkohol amylnatý opětovanou destilací poměrně dosti snadno se odděluje, zvláště obsahuje-li destilovaná tekutina značně mnoho vody, ve které se alkohol tento nerozpouští, podobně jako ve slabých lihovitých tekutinách. Směs vody a lihu 50° Tr., přidaným a dobře s ní protřepaným amylalkoholem, zakalí se mlékovitě, jelikož tento rozděluje se následkem prudkého pohybu v nepatrné krupičky. V takovémto stavu nalezá-li se v tekutině, vypařuje se mnohem volněji, než když ve způsobě vrstvy na povrchu tekutiny vyloučen pluje.

*) Dle Schwackhöferovy „Technologie,“ Ulbrichta „Handbuch.“

teplo její (= 547·4 kal.) uvolní při tom a je s to (dle rovnice *Regnaultovy*) zahřáti 5·476 *kg* vody 0° C. teplé až ku bodu varu. — Ku odpaření 1 *kg* lihu 0° C. v páry 78·4° C. teplé jest nutno 257·2 kal. (48·2 kal. ku zahřatí z 0° až k bodu varu a 209 kal. ku odpaření 1 *kg* alkoholu, 78·4° C. teplého).

Vaříme-li směs lihu a vody v nějaké uzavřené nádobě, vyvinují se páry, jež obsahují více procent lihu, než původní kapalina měla. Při odvádění utvořených par pozorujeme, že delším vařením *lihovitosti* jich *ubývá* a podobně i procento *lihu* v tekutině *se zmenšuje,* za to ale *stoupá* stále její *bod varu.* Tyto vzájemné poměry mezi bodem varu, lihovitosti par a množstvím lihu v tekutině podléhají určitým zákonům, které Dönitz vyslovil takto*):

1. Bod varu jisté směsi vody a lihu jest odvislý od množství obou součástek; pakliže během destilace tento poměr v tekutině se změní, zvyšuje se bod varu tak dlouho, dokud v tekutině nezbývá pouze jedna látka (voda) o vyšším bodu varu. (Věta tato musí rozšířena býti pro více těkavých součástí v tekutině se nalezajících tak, že bod varu se zvyšuje dotud, dokud v kapalině nezbývá pouze ta látka, jejíž bod varu jest nejvyšší.)

2. Množství jednotlivých součástí ve směsi lihovitých par závisí na mnohosti jich v tekutině. Je-li tato stejná, nemění se bod varu, není-li však stejná, tu nalézá se v páře více té součásti, jejíž vyvařováním z kapaliny zvyšuje se bod varu.

3. Bod varu jest vždy vyšší nežli teplosť, při které počet napjetí jednotlivých par jest roveň tlaku vnějšímu; může však býti i vyšší, nežli bod varu tekutiny, která při tlaku atmosferickém vře teplotou největší.

Těchto zákonů při vaření tekutiny lihovité panujících, použil Groening ku sestavení tabulek, které Dönitz rozšířil a Ulbricht a z Wagnerů doplnili. Tabulku tuto zde podáváme**).

Rozšířená a doplněná tabulka Groeningova.

I.	II.	III.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Procento lihu v tekutině		Specifické teplo		Teplo pro smíchání	Teplo pro odpaření	Bod varu	Procenta lihu v páře	
Dle objemu	Dle váhy	v kaloriích		v kal.	v kal.	° C.	Dle objemu	Dle váhy
0	0	1·0	+ 0·00110 t.	0	536·5	100·0	0	0
1	0·80	1·015	135	1·0	533	89·0	13·0	10·51
2	1·60	1·025	155	1·6	531	98·2	28·6	23·50
3	2·40	1·030	165	2·0	528	97·4	35·0	28·99
4	3·20	1·035	175	2·4	525	96·6	39·9	33·30
5	4·0	1·040	185	2·8	523	95·9	43·4	36·46
6	4·80	1·045	190	3·1	520	95·2	46·7	39·46
7	5·62	1·050	190	3·5	517	94·5	49·8	42·33
8	6·42	1·055	195	3·8	515	93·9	52·3	44·70
9	7·24	1·055	195	4·2	512	93·3	54·5	46·80
10	8·05	1·060	200	4·5	509	92·6	57·2	49·43
11	8·87	1·060	200	4·9	506	92·1	59·0	51·20

*) Zeitschrift für Spiritusindustrie.
**) Vyňato ze zmíněné od Ulbrichta a z Wagnerů vydané knihy.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Procento lihu v tekutině		Specifické teplo	Teplo pro smíchání	Teplo pro odpaření	Bod varu	Procenta lihu v páře	
Dle objemu	Dle váhy	v kaloriích	v kal.	v kal.	° C.	Dle objemu	Dle váhy
12	9·69	1·060 + 0·00200 t	5·2	503	91·5	60·8	53·00
13	10·51	1·060 200	5·6	501	91·1	62·4	54·59
14	11·33	1·065 205	5·9	498	90·6	64·0	56·23
15	12·15	1·065 205	6·3	495	90·2	65·4	57·66
16	12·97	1·065 205	6·6	492	89·7	66·8	59·12
17	13·80	1·065 205	6·9	489	89·3	68·0	60·38
18	14·62	1·065 205	7·2	487	89·0	69·2	61·64
19	15·44	1·065 205	7·4	484	88·6	70·3	62·82
20	16·28	1·065 205	7·7	481	88·3	71·3	63·90
21	17·12	1·065 205	8·0	478	97·9	72·1	64·76
22	17·95	1·065 205	8·3	475	87·9	73·0	65·73
23	18·79	1·060 205	8·5	472	87·4	73·7	66·50
24	19·68	1·060 205	8·7	470	87·1	74·4	67·27
25	20·46	1·060 205	7·9	467	85·9	75·1	68·04
26	21·30	1·060 210	9·1	464	86·7	75·8	68·81
27	22·14	1·060 210	9·2	461	86·4	76·4	69·49
28	22·99	1·055 215	9·3	458	86·2	77·0	70·17
29	23·84	1·055 215	9·4	455	86·0	77·6	70·85
30	24·69	1·055 220	9·4	452	85·7	78·1	71·44
31	25·55	1·055 220	9·5	450	85·5	78·7	72·11
32	26·40	1·050 225	9·5	447	85·3	79·2	72·67
33	27·26	1·050 230	9·6	444	85·1	79·7	73·24
34	28·13	1·050 230	9·6	441	85·0	80·1	73·70
35	28·99	1·045 235	9·6	438	84·8	80·5	74·17
36	29·86	1·045 240	9·6	435	84·7	80·9	74·64
37	30·74	1·040 240	9·6	432	85·7	81·2	74·99
38	31·62	1·040 245	9·6	429	84·4	81·6	75·46
39	32·50	1·035 245	9·6	427	88·2	82·0	75·91
40	33·39	1·035 250	9·6	424	84·1	82·3	76·27
41	24·28	1·030 250	9·5	421	83·9	82·7	76·74
42	35·18	1·025 255	9·4	418	83·8	83·0	77·09
43	36·08	1·020 255	9·3	415	93·7	83·3	77·45
44	36·99	1·020 255	9·2	412	83·5	83·6	77·81
45	37·90	1·015 260	9·1	409	83·4	83·8	78·05
46	38·82	1·010 260	9·0	406	83·3	84·1	78·41
47	39·73	1·005 265	8·9	403	83·1	84·3	87·65
48	40·66	1·000 265	8·7	400	83·0	84·6	79·01
49	41·59	0·995 265	8·7	497	82·9	84·8	79·25
50	42·52	0·990 270	8·4	494	82·8	85·1	79·62
51	43·47	0·985 270	8·2	301	82·7	85·3	79·87
52	44·42	0·980 270	8·1	488	82·6	85·5	80·11
53	45·37	0·975 275	7·4	385	82·5	85·7	80·36
54	46·32	0·970 255	7·8	382	82·4	86·0	80·74
55	47·29	0·960 275	7·6	379	82·3	86·2	80·98
56	48·26	0·955 + 0·00280 t	7·4	375	82·1	86·4	81·23

I.	II.	III.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Procento lihu v tekutině		Specifické teplo		Teplo pro smíchání	Teplo pro odpaření	Bod varu	Procenta lihu v páře	
Dle objemu	Dle váhy	v kaloriích		v kal.	v kal.	° C.	Dle objemu	Dle váhy
57	49·23	0·950 + 0·00280 t		7·3	372	82·0	86·6	81·47
58	50·21	0·945	280	7·1	369	81·9	86·9	81·83
59	51·20	0·940	280	6·9	366	81·8	87·1	82·07
60	52·20	0·930	285	6·8	363	81·7	87·3	82·32
61	53·20	0·925	285	6·6	360	81·6	87·5	82·56
62	54·19	0·920	285	6·4	356	81·5	87·6	82·69
63	55·21	0·915	290	6·2	353	81·4	87·8	82·93
64	56·23	0·910	290	6·1	350	81·3	88·0	83·19
65	57·25	0·900	290	5·9	346	81·2	88·2	83·45
66	58·29	0·895	290	5·7	343	81·2	88·3	83·57
67	59·33	0·885	295	5·6	340	81·1	88·5	83·88
68	60·38	0·880	295	5·4	336	81·0	88·6	83·96
69	61·43	0·875	295	5·2	333	80·9	88·8	84·21
70	62·49	0·865	295	5·0	330	80·8	89·0	84·46
71	63·57	0·860	300	4·8	326	80·7	89·1	84·59
72	64·65	0·855	300	4·7	223	80·6	89·3	84·85
73	65·73	0·860	300	4·5	319	80·5	89·4	84·98
74	66·83	0·840	300	4·3	316	80·5	89·6	95·24
75	67·93	0·830	300	4·1	312	80·4	89·8	85·50
76	69·04	0·825	300	3·9	309	80·3	90·0	85·76
77	70·17	0·815	300	3·7	305	80·2	90·1	85·89
78	71·30	0·810	300	3·6	302	80·1	90·3	86·15
79	72·45	0·800	305	3·4	298	80·0	91·4	86·78
80	73·58	0·795	305	3·2	294	79·9	90·0	86·54
81	74·75	0·785	305	3·1	291	79·8	90·8	86·18
82	75·91	0·775	305	3·0	287	79·7	91·0	87·06
83	77·09	0·770	305	2·8	283	79·7	91·1	87·19
84	78·29	0·760	305	2·7	280	79·6	91·3	87·46
85	79·50	0·750	310	2·6	276	79·5	91·5	87·72
86	80·74	0·740	310	2·4	272	79·4	91·6	87·85
87	81·95	0·735	310	2·3	268	79·3	91·8	88·12
88	83·19	0·725	310	2·2	264	79·2	92·1	88·51
89	84·46	0·715	310	2·1	260	79·2	92·3	88·77
90	85·76	0·705	310	1·9	256	79·1	92·6	89·17
91	87·06	0·695	315	1·8	252	79·0	92·9	89·57
92	88·38	0·685	315	1·7	248	79·0	93·2	89·95
93	89·71	0·675	315	1·6	244	79·9	93·8	90·79
94	91·08	0·660	315	1·4	239	78·8	94·5	91·77
95	92·46	0·650	320	1·3	234	78·8	95·4	93·02
96	93·89	0·635	320	1·2	239	78·7	—	—
97	95·30	0·625	325	1·0	225	78·6	—	—
98	96·84	0·610	330	0·8	220	78·5	—	—
99	98·39	0·595	335	0·6	215	78·5	—	—
100	100·00	0·580 + 0·00340 t		0·0	209	78·4	100·0	100·0

Abychom princip destillace poněkud objasnili, chceme provésti následující výpočet pomocí této tabulky a formule Dönitzovy *).

Zahříváme-li 1 *kg* vodnaté tekutiny 7·24% lihu obsahující až do varu (93·3° C.), vytvoří se páry lihovité 46·8%ní. Dalším varem jest jisto, že lihu ubývati bude v tekutině stále, bod varu se neustále zvyšuje a nově vytvořené páry taktéž méně lihu obsahovati budou; jestliže dosáhla temperatura varu 95·2° C., bude v tekutině toliko 4·8% a v parách 39·46% obsaženo. Mysleme si nyní, že nádoba tato, ve které tekutina vře (I.), spojena jest s nádobou jinou (II.), kdež nalézá se 5 *kg* vodnaté kapaliny lihovité, 7·24%ní 30° C. teplé. Je-li podobné tekutiny v nádobě I. dostatečné množství, tedy lze předpokládati, že páry po jistou dobu vyvinované stále budou obsahovati 46·8% lihu. Dejme tomu, že 1 *kg* této páry přejde do nádoby II., i chceme stanoviti některé vztahy mezi parou a tekutinou, zejména mnoho-li pára ta kalorií odevzdá při svém zhuštění oněm 5 *kg* kapaliny lihovité. Veškeré teplo v kaloriích 1 *kg* této lihovité páry jest (dle Dönitzovy formule):

$$T = 380{\cdot}5 + 1\,[(0{\cdot}963 + 0{\cdot}002745\,.\,\frac{93{\cdot}3}{2})\,.\,93{\cdot}3 - 7{\cdot}7] = 474{\cdot}5 \text{ kal.}$$

Teplota 1 *kg* tekutiny druhé bude obnášeti:

$$1\,[(1{\cdot}055 + 0{\cdot}00195\frac{30}{2})\,30 - 4{\cdot}2] = 28{\cdot}34 \text{ kal.}$$

1 *kg* páry 46·8%ní obsahuje lihu 0·468 *kg*, v 5 *kg* tekutiny II. (7·24%ní) jest 0·362 *kg* lihu. Po zhuštění oné páry v oddělení II. povstane tedy 6 *kg* kapaliny lihovité, v níž jest obsaženo 0·83 *kg* lihu, t. j. jinými slovy: tekutina ta bude míti 13·83% lihu; bod varu takovéto tekutiny musí tedy se rovnati (dle tabulky Groeningovy) 89·2° C. a páry, které by se varem z této nádoby druhé vyvinuly, měly by 60·8% lihu.

Veškerá teplosť 1 *kg* této kapaliny lihovité ve varu se nalezající (při 89·2°) byla by pak:

$$1\,[(1{\cdot}065 + 0{\cdot}00205\,.\,\frac{89{\cdot}2}{2})\,.\,89{\cdot}2 - 7{\cdot}04] = 96{\cdot}11 \text{ kal.}$$

Každý kilogr. tekutiny v oddělení II. spotřeboval by ku zahřátí až k bodu varu 96·11 — 28·34 = 67·77.

Parou do oddělení II. přivedeno celkem 474·5 kal., a poněvadž 1 *kg* tekutiny 89·2° C. teplé ochlazením páry utvořené chová 96·11 kal., tedy zbývá ku zahřátí ostatních 5 *kg* kapaliny 378·4 kal., které dostačí na zahřátí 5·57 *kg* tekutiny.

Z toho plyne, že, převedeme-li 1 *kg* dotyčné páry do 5 *kg* směsi vody a lihu, jehož obsahuje 7·24%, stačí ji uvolněné teplo latentní nejen do varu zahřáti, ale ve varu po jistou dobu též udržeti.

Ze všeho, co jsme právě číselně uvedli a dokázali, můžeme učiniti všeobecně platné závěrky a sice:

1. Při destillaci lze kapalinu lihovitou do varu uvésti parami lihovými varem z jiného, nižšího oddělení přístroje vypuzenými.

2. V oddělení II. po zhuštění přivedené páry povstane lihem bohatší tekutina, která varem poskytuje opět páry lihovitější, než byla pára prvá.

Dle všeho toho, co jsme nyní řekli, lze si vysvětliti, proč při destilaci pomocí přístrojů jednoduchých spotřebovalo se takové množství topiva, které z velké části se ušetřilo u přístrojů dvě (staré periodické aparaty) neb více oddělení čítajících (novější kontinuirní přístroje destil.).

---

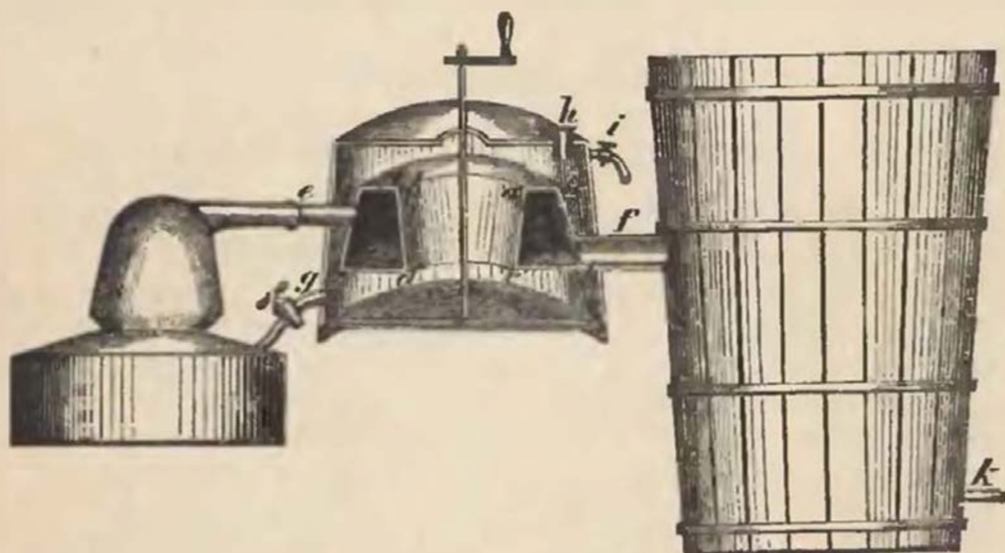
*) Dle z Wagnerů a Ulbrichta.

Tyto okolnosti platí v praksi vůbec, jakkoliv čísla uvedená nesouhlasí úplně, poněvadž ve skutečnosti nastává ztráta tepla *vysáláním* a *vyzařováním* stěnami přístroje, jakož i následkem většího spec. tepla destilovaných zápar; konečně též proto vyžaduje destilace tepla více než theoreticky stanoveno jest, že v tekutinách destilovaných přítomny jsou i *vedlejší* různé *zplodiny* kvašení o různých bodech varu, jichžto směsi tedy nepravidelně destilují.

Celý ten proces, běžně destilací nazývaný, jako býval kdysi jednoduše prováděn a častým opětováním doplňován, jest nyní velmi složitým pochodem a možno jej rozděliti ve 4 různé, spolu zároveň souvisící oddíly:

1. *Vyprostění lihu z díla vykvašeného.*
2. *Sesilování a čistění par lihových* (rektifikace).
3. *Sesilování par lihových pomocí částečného zhuštění* (deflegmace), a
4. *chlazení zbývajících par lihových.*

Podotkli jsme již, že původně v užívání byly přístroje prajednoduché, jako na př. dosud při zpracování ovoce tu a tam stávají.



Obr. 201. Původní jednoduchý destil. přístroj s ohřivačem.

Z nádoby (zhotovované nejprve z hlíny polévané, později z kovu, zejména mědi), ve které pomocí přímého ohně vykvašená zápara do varu uvedena byla, odváděny páry trubicí spojenou s chladícím hadem; tento byl umístěn v sudě, kamž od vrchu stále studená voda přitékala, tak že páry hadem procházející na tekutinu lihovitou se ochlazovaly.

Destilat takto obdržený musil dříve býti „*sehnán*“ (koncentrován a vyčistěn), aby mohlo se ho použíti za nápoj. Při tomto přístroji zejména jest patrno, že veškeré teplo lihovými parami z vyvařovače odváděné ve způsobě teplé vody skorem úplně ztraceno bylo.

Značný pokrok znamenalo tudíž zavedení tak zvaného „*ohřivače*“ nebo „*předhřivače*“ zápary, kde aspoň část tepla parami prchajícího mohla se ku předběžnému zahřátí díla použiti.

Obrazec 201. znázorňuje nám takový nejjednodušší přístroj. Otvorem *h* napouštělo se vykvašené dílo do prostory kolem tělesa *abcd*, když dříve nalézající se zde zápara při předešlé destilaci ohřátá, kohoutem *g* do vyvařovače se odpustila. Páry lihové z vyvařovače do klobouku vystupující vcházely trubkou *e* do prázdného tělesa *abcd*, obyčejně z plechu měděného zhotoveného. Prostřednictvím kovové této stěny odevzdávaly horké ty páry značnou část svého tepla okolní zápaře, která, aby spíše na veškerých místech se zahřála, pilně zvláštním míchadlem, v obraze dobře viditelným se míchala.

Ochlazením, způsobeným chladnějším okolím, *zhustila* se zde *část lihových par* na *tekutinu lihovitou*, která pak s ostatními parami trubicí *f* do chladiče přecházela, aby u *k* jako *destilat lihovitý vytékala*.

Abychom porozuměli, proč část par těchto se sráží v tekutinu, část jich však zůstává a zápara proč až do varu ohřáti se musí při práci té, sáhněme ku theoretickému výpočtu a mysleme si, že v ohřivači na místo zápary nachází se 100 *kg* 25° C. teplé vodnaté tekutiny, 10% lihu obsahující. Do vnitřního tělesa *abcd*, představme si, že vcházejí páry lihové 46·8%ní.

Kdyby nenastala při celém pochodu žádná ztráta tepla, musily by páry lihové veškeré svoje kalorie utajené odevzdati prostřednictvím kovové stěny tekutině v zahřivači obsažené; tím ovšem zhustily by se páry lihové na horkou (93·3° C.) tekutinu, v které by rovněž 46·8% lihu obsaženo bylo.

Teplota veškeré 25° C. teplé tekutiny v zahřiváku obnáší:

$$100\ [(1{\cdot}06 + 0{\cdot}002\ .\ \frac{25}{2}) . 25 - 4{\cdot}5] = 2262{\cdot}5 \text{ kal.},$$

teplota téže kapaliny lihovité (100 *kg*) až k bodu varu (92·6° C.) zahřáté jest:

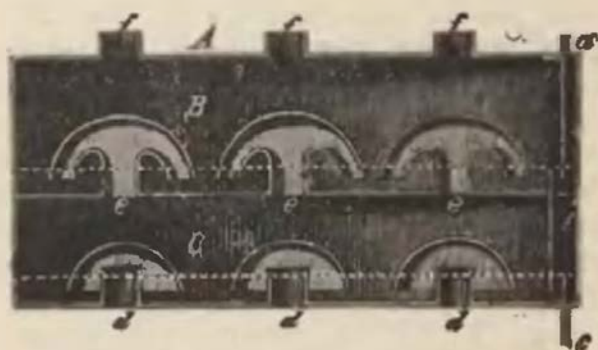
$$100\ [(1{\cdot}06 + 0{\cdot}002\ .\ \frac{92{\cdot}6}{2})\ 92{\cdot}6 - 4{\cdot}5] = 10223 \text{ kal.}$$

Proto musí býti horkými parami přivedeno 7960·5 kal. do ohřiváku, aby tekutina tam obsažená počala vříti. Dle zadní tabulky vidno, že odpařovací teplota lihových par 46·8%ních jest 512 kal., z čehož plyne, že bychom tedy musili do ohřiváku za účelem prvé vytknutým přivésti 15·54 *kg* oněch par, aby var skutečně nastati mohl.

Veškeré latentní teplo 1 *kg* tekutiny 46·8%ní (kondensací přivedených par povstalé) rovná se:

$$512 + 1\ .[93{\cdot}3\ .\ (1{\cdot}055 + 0{\cdot}00195\ .\ \frac{93{\cdot}3}{2}) - 4{\cdot}2] = 512 + 102{\cdot}7 = 614{\cdot}7 \text{ kal.}$$

a jelikož z tohoto tepla pouze 512 kal. odevzdáno bylo tekutině lihovité, zbývá *každému kg par* z vyvařováku přivedenému ještě 102·7 kal., nebo jinými slovy: *páry ty jsou dostatečně horky, aby dále těkati mohly.* Podobné okolnosti nastávají *ve spodní části sloupce čisticího* (rektifikačního) našich přístrojů destilačních; páry nejprve sem přicházející z oddělení výpalkového zhušťují se na tekutinu lihovitou tak dlouho, dokud veškerý prostor i tekutina nenabudou takovou teplotu, aby nově přicházejícím parám ponecháno bylo dostatečné množství kalorií a tím i možnost, aby výše těkati mohly.



Obr. 202. Dva prvky kolony rektifikační.

Ve sloupci rektifikačním nastává na to pochod nový: *sesilování a čistění par* lihových, nebo jinak řečeno, *procento lihu v parách* prchajících stále *se zde zvyšuje, procenta* pak *vody* a jiných těkavých látek (přiboudlin) *stále ubývá.* K vysvětlení poslouží nám dobře přiložený obrázek 202.

Mysleme si, že do oddělení *C*,*) kapslemi *d* během pravidelné destilace vstupují páry lihovité, které následkem menší zde panující teploty na tekutinu lihovitou se srážejí.

---

*) Takové oddělení slove prvek neb element rektif. kolony; bývá jich 30 i více, všecky pak tvoří sloupec čisticí.

Nové páry stále přicházející mohou tedy do prostory *C* tak dlouho volně vstupovati, dokud vrstva kapaliny nezatopí spodní okraj klobouku (kapsle). Pak ovšem musí páry ty procházeti tekutinou, mají-li výše vystupovati, a tím nastává tentýž pochod, jaký jsme si již jednou při přecházení par lihovitých do tekutiny lihovité zodpovídali a vysvětlili. Páry ty rovněž *zhustí se na tekutinu;* tím prvé přibude lihu a kapalina všechna bude lihovitější. Nově přibývajícím však teplem přivedena jest veškerá kapalina ta do varu, v kterém pak během celé destilace udržována jest; nutný následek toho musí býti vyvinování par lihem mnohem bohatších, které by pak vcházely hrdly *e* pod kapsle do oddělení *B*. V elementu *C* vytvoří se konečně tolik tekutiny, že výška její rovná se výšce přečnívajícího nástavku *c* (resp. *b*, *a*), načež kondensací par přibylá kapalina nástavkem tím do oddělení nižšího přeteče. Podobně má se věc v oddělení *B*, *A* atd.

Příkladem se pochod ten ještě více objasní. Dejme tomu, že z kolony výpalkové (když práce již v běhu se nalézá) vyvinují se páry 51·2%ní a přecházejí do prvního (nejspodnějšího) oddělení rektifikace, kdež nechť se nalézá „flegma" (lihovitá tekutina kondensací par povstalá) 8·8%ní (=11% vol.).

Víme, že bod varu tekutiny této jest 92·1° C.; přivedeme-li do ní páry, zkondensují se spočátku též v „břečku," aby na to nově přibylé páry veškerou tekutinu do varu uvedly, při čemž ona poskytne lihové páry opět 51·2%ní, jež přejdou do oddělení (elementu) vyššího. Kdyby zde nalézala se tekutina 9·69%ní (= 12% vol.), jejíž bod varu jest pouze 91·5° C., musila by ihned vříti zmíněnými parami následkem rozdílu obou teplot. Vytvořené páry měly by však již 53·0% lihu. V oddělení třetím tekutina 10·51%ní (13% vol.) do varu jsouc uvedena parami z oddělení druhého, vytvoří nové páry 54·8%ní atd., takže v oddělení třicátém na př. vytvořené páry obsahovaly by 76·27% lihu.

Tou měrou, jak se *páry lihem obohacují, zmenšuje se jich bod varu* a zároveň procento ostatních těkavých součástí, což jest nejvlastnějším úkonem rektifikace. Tato (dle náhledu Pampeho) jest tím dokonalejší, čím větší plocha, ve které se pára lihová se *„břečkou"* nebo *„výstřelkem"* stýká, poněvadž při určité teplotě v jedničce času a plochy odpařovací se z této do volné prostory oddělí *stejně mnoho* molekul. Zvětšením plochy i počet molekul lihu ze skupenství tekutého v plynné proměněných se zvětší.

Čím hojnější a drobnější bublinky páry flegmatem prostupují, tím též jest rektifikace živější a účinnější. Bublinky ty ve *vnitřku* svém totiž představují také *plochu odpařovací.* Je-li tedy při stejném množství od spodu přicházející páry utvořeno více bublinek, jež tekutinou procházejí, jest tím zvětšena plocha odpařovací a účinek rektifikace jest mocnější. Této myšlénky ve velké praksi nejprve použil Savalle, jenž sestrojoval jednotlivá oddělení sloupce rektifikačního bez kapslí (klobouků); pára procházeti musila jemnými dírkami ve dnech jednotlivých prvků utvořených, nadbytečný kondensat lihovitý přetékal také podobnými nástavky níž a níže. — Způsob ten však dosti záhy vytlačen byl z užívání, poněvadž napnutí páry ve přístroji, odpovídající značnému sloupci tekutiny, jejž jaksi držeti v koloně musila, bývalo značné, ba až na škodu celé práci. Za to však sloupce rektifikační sestavené střídavě z oddělení kapslových a „dírkovaných" jsou dosud od mnohých inženýrů užívány*).

Ve přístroji, s nímž jsme měli příležitost, některé zkoušky vykonati, z oddělení třicátého (rektif. kolony) vycházejí páry lihové 86·8 až 88·5%ní, z čehož dá se souditi, že flegma ještě více lihu obsahovalo, než za základ jsme brali. —

Z předešlého jest jasno, že v každém jednotlivém elementu sloupce rektifikačního stálým tím vyvařováním konečně by ubylo lihu do té míry, až by pravidelný pochod rektifikace veškerým zákonům se vymknul a posléze nadobro

*) Viz na př. přístroj F. Ringhoffera na tab. II. v obr. 2.

přerušen byl. Tomu odpomáhá „*deflegmace*", pomocí které jistá část z rektifikace do „deflegmatoru" (hustiče) přešlých par lihových zhušťuje se na tekutinu. Tato vrací se do nejvrchnějšího prvku rektifikačního sloupce a odtud pomocí známých nástavků nadbytečná níž a níže všechna oddělení doplňuje a žádanou *tekutinou lihovitou zásobuje.*

Deflegmator jest rovněž nádoba vložená mezi výpalkový přístroj vyvařovací a mezi chladič (podobně jako sloupec rektifikační). První, který jakéhosi deflegmatoru používal, byl C. Adams; myšlénky jeho použil a dále ji rozvedl i zdokonalil Němec Pistorius, dle něhož pojmenované „talíře Pistorické" dlouho byly a zde onde dosud v užívání jsou.

Základ procesu deflegmačního spočívá v tom, že páry v rektifikační koloně vyčistěné a sesílené v nádobě dotyčné opět částečně se srážejí a kondensat tak povstalý zase znovu se odpařuje, čímž ovšem musí nastati opětné a vydatné sesílení par lihových, do chladiče přecházejících *).

Při tom možno rozeznávati *tři způsoby* deflegmování (dle Donitze): deflegmaci *idealní*, deflegmaci, kde utvořený *kondensat* současně pryč *odtéká* a deflegmaci *v uzavřené prostoře.*

Myslíme-li si, že páry lihové procházejí vzhůru silnou kovovou trubicí svisle postavenou, musí tekutina ochlazením par povstalá po stěnách stále dolů sestupovati. Při tom dá se zcela dobře mysliti, že v jakémkoli příčném průřezu má tekutina i pára teplotu stejnou. Když tedy tekutina na své cestě dolů přijde do průřezů přiměřeně teplých, nastane opětné její odpařování a musí při tom mezi tekutinou a parami lihovitými panovati vzájemné poměry zákonům vytčeným tabulkou Gröningovou odpovídající.

Při takovéto idealní deflegmaci, kde veškeré ztráty tepla i lihu jsou vyloučeny, musí nezbytně množství lihu parami přivedené (P) rovnati se součtu obou množství jeho v parách i po částečném sražení dále těkajících (P_1), tedy sesílených, a v tekutině ochlazením utvořené (T):

$$P = P_1 + T$$

A pro x *kg* par původních, G *kg* par sesílených z deflegmace do chladiče odvedených, jest množství utvořené tekutiny (x — G) *kg*.

Hořejší rovnice dosazením váhy bude tedy zníti:

$$xP = GP_1 + T\,(x - G).$$

Z toho pak $G = \frac{x(P - T)}{P_1 - T}$.

Jestli tedy na př. do takového deflegmatoru vstoupí v určité době 1000 *kg* páry lihové 84·46%ní, bude dle výše uvedené theoretické formule

$$G = \frac{1000\ (84{\cdot}46 - 62{\cdot}50)}{88{\cdot}77 - 62{\cdot}50} = 835{\cdot}9\ kg \text{ par}$$

88·77%ních, které prejdou z deflegmace do chladiče a poskytnou úplným ochlazením 835·9 *kg* lihu, 92·3° Tr. Do rektifikace zpět vrátí se flegma 62·5%ní, jehož množství za týž čas obnáší 164 *kg*.

Zcela jiný způsob deflegmování nastane, když utvořený kondensat ihned z deflegmatoru pryč se odvádí. Donitz má za to, že pára v nádobě takové znenáhlým ochlazováním o teplotu $(t - t_1)^{\circ}$ sesiluje se opět a sice úplně dle poměrů zmíněnou tabulkou stanovených. Odtékající zhuštěním povstalé flegma jest tím bohatší lihem, čím lihovitější jsou páry do chladiče odcházející, a množství lihu v tekutině utvořené při malém ochlazení teploty (pro číslo

*) Dle našich pozorování, učiněných při kontinuirním přístroji (od Ringhofra v Praze), pomáhá deflegmator ve spojení s ohřivačem, jenž zároveň za hustič (kondensator) zde slouží, zvýšiti procento lihu v destilatu asi o 4—5% vol.

$[t - t_1]^\circ$ velmi malé) rovná se procentům lihu jakési tekutiny, která by měla za bod varu arithmetický střed obou těchto teplot $\left(\frac{t + t_1}{2}\right)$.

I pro tento případ deflegmace, nenastane-li během její žádná ztráta tepla a lihu, musí platiti základní naše rovnice $P = P_1 + T$.

Dejme tomu, že do takovéto nádoby deflegmační v jisté době vstoupí páry původní P%ní x *kg;* tu bude par sesílených P_1%ních G *kg;* a kondensací utvořené tekutiny T%ní musí býti (x — G) *kg*. Z toho pro x *kg* par původních dá se stanoviti $G = \frac{x(P - T)}{P_1 - T}$.

Kdyby x = 1000 *kg* 86·28%ní páry (P), které se ochladí v jisté době z 80·1 na 79·9° C., tedy se musí pára tato sesíliti na 86·54%ní, má-li se celý pochod dle známého nám zákonu díti. Arithmetický střed obou teplot jest 80° C. a tekutina lihovitá při tomto ochlazení utvořená musí býti tedy 72·45%ní. Dle předchozí rovnice jest $G = \frac{100\ (86{\cdot}28 - 72{\cdot}45)}{86{\cdot}54 - 72{\cdot}45} = 981{\cdot}5$ *kg* par 86·54%ních a tekutiny 72·45%ní se utvořilo 18·5 *kg*, která odtekla současně při deflegmování zpět do rektifikační kolony.

Tímto způsobem pro různé hodnoty P a P_1 možno stanoviti celou řadu hodnot G a všecka ta čísla dají se sestaviti v tabulku, jakou na př. Ulbricht a z Wagnerů ve své knize vypočítali. Pro větší rozdíly obou temperatur T a T_1, při kterých ochlazování par počíná a končí, nelze bráti arithmetický střed obou hodnot ku vypočtění procent lihu v tekutině kondensované obsažených, nýbrž musí se vypočítati číslo toto z rovnice jiné:

$$T_1 = \frac{GP - G_1 P_1}{x - G_1},$$

kde G_1 značí *kg* sesílené páry P_1%ní a kde ostatní hodnoty ve svém významu se nezměnily. Jest na př. otázka, mnoho-li par sesílených přijde do chladiče, a mnoho-li tekutiny lihovité (kondensatu) se utvoří, když 1000 *kg* páry 49·43%ní z 92·6° C. se ochladí až na 79·1° C.

Jestli jsme pro postupné dvě a dvě sousední hodnoty si stanovili příslušná G a při tom zároveň (1000 — G), lze nám pomocí řady těchto čísel danou otázku snadno zodpovídati. V našem případě by se tedy 433·8 *kg* páry 49·43%ní ochlazením při deflegmaci na 79·1° C. sesílilo na 110·3 *kg* 89·17%ní páry a protož z 1000 *kg* páry původní též 49·43%ní přešlo do chladiče 254·2 *kg* 89·17% lihu obsahující. Tekutiny lihovité zpět do kolony rektifikační odteklo by 745·8 *kg*. Procent lihu v této tekutině (T_1) dle dřívějšího bylo by:

$$T_1 = \frac{433{\cdot}8 \times 49{\cdot}43 - 89{\cdot}17 \times 110{\cdot}3}{745{\cdot}8} = 15{\cdot}56\,\%.$$

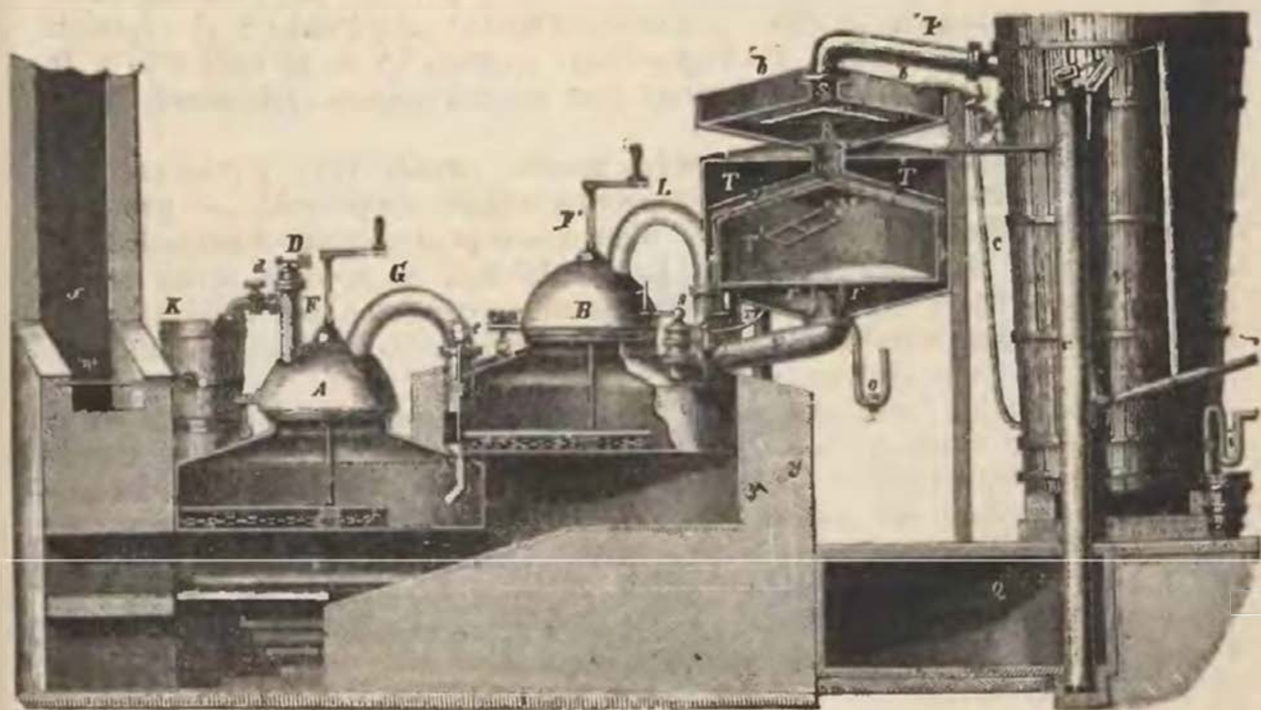
Leží však na bíledni, že čísla tato, která především pouze ten účel mají, aby ukázala, jaký asi fysikální ty pochody při destilaci, rektifikaci i deflegmaci mají průběh, neplatí nikterak pro praksi bez odchylky; spíše následkem různých a různých okolností se stává, že všechny ty procesy vymykají se více méně zákonu Gröningovu tím spíše, poněvadž nikde nebrali jsme zřetele ku příměsi přiboudlin, těkavých kyselin atd. V té příčině vyslovili zejména Pampe, Dönitz a Ilges, kteří destilací vůbec, rektifikací a deflegmací pak zvláště pilně se zanášeli, některé myšlénky a názory pro praksi velmi důležité (uveřejněné v „Zeitschrift für Spiritusindustrie"). Náhledy Pampeho o rektifikaci podali jsme již dříve, nyní zmíníme se o jeho výrocích deflegmace se týkajících.

„Páry na své cestě deflegmatorem," praví Pampe, „mají se stýkati s plochami stále chladnějšími, kondensovaná při tom tekutina pak má z místa chladnějšího stékati na místa čím níže teplejší, aby se opět odpařiti mohla."

Pohyb par prostorou deflegmační má se díti toliko zvolna a proto má míti prostora tato značný průřez. Deflegmator má míti dostatečně velké plochy, na kterých páry se ochlazují. Teplota ploch těch však má býti skoro tak velká, jako teplota par proudících. Mezi množstvím lihu v kondensatu a množstvím lihu v parách má býti vždycky značný rozdíl.

Chceme se nyní všimnouti blíže některých přístrojů destilačních. jednoduchých starých i novějších, periodických i nepřetržitě pracujících.

Měli jsme již příležitosť poznati prajednoduchý přístroj destilační, jaký před *Pistoriem* vůbec v užívání byl. Teprv tento muž, jenž získal si o lihovarnictví záslub neocenitelných, zdokonalil zahřivač a na dobu svoji velmi důmyslně dovedl použiti myšlenky C. Adamsovy. Talíře jeho dlouhá léta jako odsvědčené deflegmatory všude stavěny byly, až konečně deflegmatory novější ve spojení se sloupci čisticími teprv na dobro z lihovarů větších je vytlačily. —



Obr. 203. Pistoriův dest. přístroj (s přímým topením)

Jednoduchý přístroj „pistorický,“ ohřivačem a talíři opatřený, vidíme v přiloženém obrazci 203. Do nádob *A* a *B* načerpala se zápara vykvašená, která mezi vařením míchadly FF_1 pilne míchati se musila, aby se přímým ohněm nepřipálila. Páry vytvořené v *A* *) přestupovaly trubicí *G* do nádoby *B* a dle zákonu, jehož platnosť prve jsme dokázali, obsažená zde tekutina uvedena byla do varu. Z nádoby *B* se tedy vyvinovaly páry lihem bohatší a ubíhaly trubicí *L* a *N* do nádoby třetí *M*, tak zv. „ohřivače.“ Nalézala se zde totiž kovová příčka *rrr*, která spodní prostor a úzký věnec kolem vnějších stěn celé nádoby od vrchního, vykvašenou záparou naplněného prostoru TTT_1 oddělovala. Lihové páry přibylé trubicí *N* a hrdlem *S*, procházeti musily zvláštním kapslovým nástavkem, což dělo se tak dlouho volně, dokud neutvořilo se ochlazením par tolik tekutiny, že kapsle ta zatopena byla. Nově přicházející páry musily

*) Ve výkresu tomto jest přístroj zařízen na destilaci pomocí přímého topení, pročež nádoba *A* jest nízká o velkém průřezu, aby teplo ohně lépe se využitkovalo. Když později počaly se připravovati zápary hutnější a musilo tudíž užito býti páry, aby vzdor míchání v přístroji se nepřipalovaly, byl tvar nádoby *A* proměněn tak, že při menším průměru hleděla se zvětšiti výška tekutiny.

kapalinu tuto ve var uvésti, a tím nastávala zde vlastně rektifikace. Poněvadž horké páry značnou část tepla odevzdávají prostřednictvím kovové stěny *rrr* v prostoře *TTT*, obsažené zápaře, byla tato mnohdy až ku bodu varu zahřáta, čímž docílena úspora paliva. Sesílené páry ze zahřivače odváděny trubkami *v vw* do talíře Pistoriova, kdež zvláštním kloboukovitým štítem přinuceny byly procházeti dále kolem vodou chlazených stěn talíře *bb*, hrdlem *S* trubicí *P* do chladiče *V*, v němž vesměs se shustily na tekutinu, která výtokem *i* jako líh (spiritus) vytékala. Na mísu *bb* přiváděna trubkou *i* a kohoutkem *m* studená voda, částečné zhušťování par v talíři (deflegmatoru) způsobující. Flegma stékalo z talíře trubkou *w* a *vv* zpět a stýkalo se na své cestě stále s horkými parami, čímž nastávalo částečně opětné jeho odpaření a tím i sesílení par. Nadbytek kondensované tekutiny lihovité z nádoby *M* občas trubičkou *x* kohoutkem *y* „stáhl se“ (nechal se odtéci) do nádoby *B*. Když bylo dílo v nádobě *A* úplně lihu zbaveno (což dalo se poznati tím, že trubicí *D* přes kohoutek *d* část vyvinutých par převedla se do chladičku *k* a povstalá zde tekutina zkoušela se, je-li lihu úplně prosta), přerušilo se topení a tekutina z *A* vypustila se do nádržky jako výpalky. Po vyprázdnění vpustilo se do ní opět dílo z *B*, do této horké dílo z *M* a sem načerpala se čerstvá zápara vykvašená, která měla se příště ohřáti.

Poněvadž při aparátech takových musela nastati vždy přestávka, aby vypuštění výpalků a načerpání nové zápary na destilaci se provedlo, — poněvadž pracovalo se tedy občasně, periodicky, pojmenovány přístroje takové periodickými. Jsou namnoze až dosud v užívání všude, kdekoli se nejedná o líh surový s *malým* procentem *vody;* toliko místo talířů spatřujeme zde nové zařízení. t. zv. sloupec čisticí (rektifikační) a deflegmator (hustič) zvláštní. Ostatní podstatné díly přístroje zdokonaleny jsouce, zůstaly.

Takový dobrý destilační aparat jednoduchý, zejména pro menší závody se hodící, můžeme viděti na tab. II. v obr. 1.*) Válcovité těleso *A* jest vlastní vařič, pozůstávající ze dvou oddílů, spodního, kdež se „dílo“ vyváří parou přicházející záklopkou *z* do potrubí vnitřního (dle potřeby též však možno záklopkou *r* páru do vnitř vpustiti) a vrchního, kam vnikají trubkami 1., 2., 3., 4., lihovité, dole vytvořené páry a záparu, zde se nalezající, rovněž do varu přivádějí. V oddělení tomto utvořené páry lihovité unikají kloboukem *k* a trubkou *l* do nádoby *B*, která *čističem* (rektifikatorem) sluje. Nad rektifikatorem nalezá se rektifikační sloupec *C* a páry lihové zde vyčistěné a sesílené vycházejí hrdlem *s* spojovacím potrubím do hrdla *t*, jež ústí do deflegmatoru *D*. Jak víme, sráží se část par v nádobě této na tekutinu lihovitou, která zároveň s parami zbývajícími uniká hrdlem *M* do rozdělovatele *E*, kdež následkem své tíže trubičkou *P* kapalina lihovitá (flegma, lutr) zpět do sloupce *C* se vrací. Páry pak unikají dále potrubím *N* do chladiče hadového *F*, v němž zhusťují se všechny na tekutinu, *lihem surovým* zvanou, která hrdlem *n* vychází. Aby čistění nádob *A* a *B* občas prováděti se mohlo, jsou zařízena víka *I*; okénka *II* slouží k pozorování varu, a výšky tekutiny uvnitř obsažené. Když některá nádoba se vyprázdňuje, nastalo by vždy v dotyčném oddělení zředění vzduchu, což však zamezují samočinné záklopky *III*, které vzduch ihned si otevře, jakmile v nádobě nastal menší tlak. Čerstvé dílo vykvašené čerpá se do přístroje kohoutem *x*, do spodního oddělení se zhora odtéká částečně vyvařená zápara trubicí *m*. Výpalky vypouštějí se kohoutem *y* do nádržky a výstřelek vyvařený kohoutem *IV* do stoky kalové.

Práce ve přístroji pokračuje následovně. Mysleme si, že v oddělení spodním nádoby *A*, nalezá se horká a částečně již lihu zbavená zápara se shora sem připuštěná, zde pak, že načerpáno je dílo čerstvé. Z rektifikatoru *B* vypustil

---

*) Vzorné provedení obrazů na tab. I. i II. umístěných děkujeme laskavosti p. inženýra J. Greinera, jenž po ochotném svolení sl. firmy Fr. Ringhoffer nám je dodal.

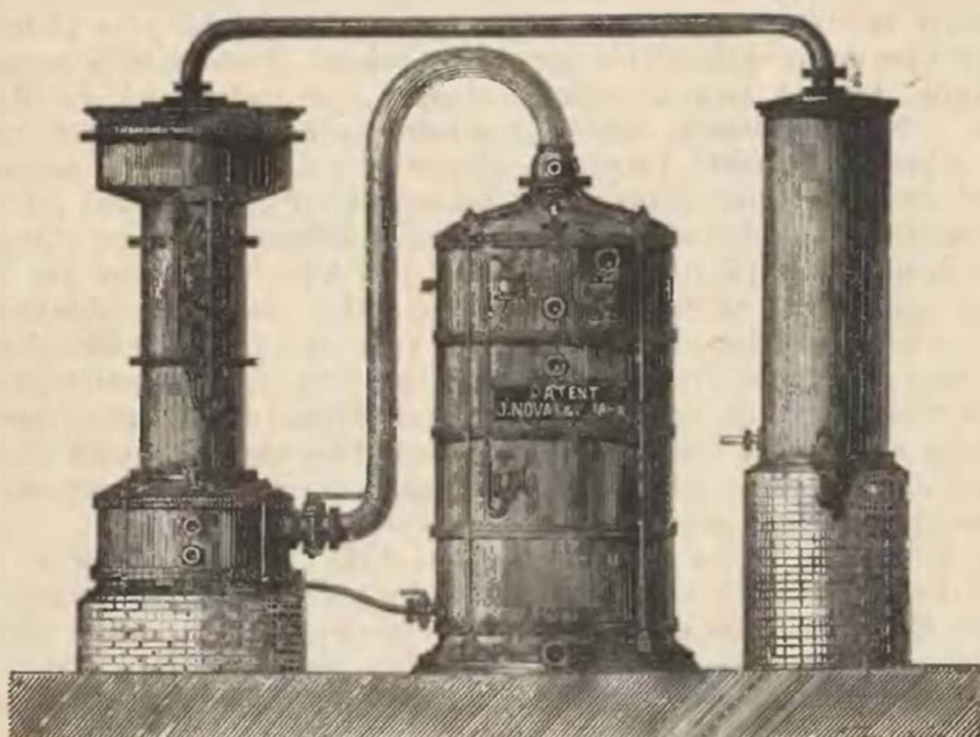
se do stoky kalové tak zvaný lutr (výstřelek) poslední části lihu úplně pomocí ostré páry zbavený, tvořící tekutinu vodnatou, znečistěnou všelikými těkavými, z vařiče *A* vypuzenými látkami. Záklopkou *z* přivádí se do vařících trubek pára ostrá, která brzy uvede veškerou tekutinu do varu, což sklem *II* dobře viděti jest. Prchajícími parami počne se z počátku v hořejším oddělení zápara poznenáhlu ohřívati, až konečně v živý var uvedena jest. Přestupníkem *l* přicházejí páry lihové do rektifikatoru *B* a zhusťují se nejprve na horkou tekutinu lihovitou, která zanedlouho též vříti počíná. Zde se vyvinující lihovité páry jsou mnohem silnější t. j. *lihem bohatší* a přestupují kloboukem *α* (kapslem) výše, kdež částečně na tekutinu se kondensují, která když nově přibylými parami vříti počne, poskytuje opět páry lihem bohatší. Nastává tedy známý *proces rektifikační,* který v každém oddělení sloupce *C* se opětuje, tak že páry lihové hrdlem *t* do deflegmatoru uniklé, jsou mnohem silnější a zároveň čistší t. j. jiných těkavých součástí ponejvíce zbaveny. V deflegmaci *D* nastává nové konečné sesilování par lihových dle zákonů, které jsme seznali při rozpravě o deflegmaci. Poněvadž voda přiměřeně teplá v deflegmatoru postupuje od spodu hrdlem *R* nahoru a páry lihové od zhora dolů k hrdlu *M*, tedy jest vyhověno nezbytné podmínce deflegmační, dle které slabší (méně lihu obsahující) páry stýkati se musí s plochou, kolem níž proudí voda teplejší a páry silnější s plochou resp. vodou chladnější. V rektifikačním sloupci *C* utvořená tekutina lihovitá sesilována a rozhojňována jest při práci lutrem (flegmatem) z rozdělovatele *E* přicházejícím a nadbytek tekutiny té stále klesá nástavky odpadními až do vrchní části nádoby *B* a odtud nástavkem *β* i do spodu. Přístroj právě popsaný, firmou F. Ringhoffer stavěný osvědčil se v praksi dokonale.

Podobný, a rovněž jednoduchý periodický přístroj vidíme na obrázku 204. (Novák a Jahn), z kterého bez dalšího popisu jest celé zařízení patrno. Střední válcovitá nádoba jest vařič na vykvašenou záparu, který spojen jest potrubím s rektifikatorem, nad nímž umístěna jest deflegmace. Přístroj tento vyznačuje se předně svou jednoduchostí a tím i lácí, dále malou spotřebou paliva a vody. Zmíněné právě přístroje sloupcové bývaly všude rozšířeny, dokavad dovoloval tomu způsob, jakým daň vybírána byla. Při vyváření dokvašené zápary vytékal z chladiče z počátku lih asi 88° Tr., ku konci však, když spodní oddělení vařiče obsahovalo záparu již skorem úplně vyvařenou, přecházelo z přístroje do chladiče mnohem více vody s lihem namnoze až 50%. Proto musilo se záhy, když nový způsob zdanění aneb vůbec potřeba lihovitější suroviny nastaly, pomýšleti na to, aby přístroje periodické jinými nahraženy byly. Přední v té příčině zásluhu má Francouz Savalle, který sestrojil první přístroj nepřetržitě pracující (kontinuirní). I tyto přístroje záhy velmi se rozšířily a různými vynálezy doplňovány a zdokonalovány byly, tak že nyní pomocí jich nabýti lze jedinou destilací lihu 94 až 96%ního.

Velmi krásný a zároveň veškerým praktickým požadavkům dobře vyhovující destilační přístroj kontinuirní, jenž s každým domácím i cizozemským výrobkem toho druhu v zápas vejíti může, znázorňuje nám obrazec 2. na tab. II. Z hlavních částí, které jsme seznali u kolonových přístrojů periodických, nalézáme zde sloupec rektifikační *J*, deflegmator *K*, dělitel lutru *L* a chladič *N*, jenž však jest trubkový, nikoliv tedy hadový.*) Mimo to jsou zde ještě některé různící se části a tu především t. zv. ohřivač nebo kondensator *M*, ve kterém procházející vykvašená zápara horkými parami lihovými se ohřívá. „Dílo“ to tlačí totiž čerpadlo bez přestání zvláštní trubicí, která spiralou se vine v dutém válci vzhůru, načež trubicí *u* a hrdlem *γ* do odpařovacího sloupce končí. Horké lihové

*) I sloupec rektifikační se poněkud různí; v něm totiž nalézají se dělící dna, v kterých jsou jemné četné dirky (jak vidíme v detailu na příl.), tak že pára, jež vzhůru proniká, musí v drobných krůpějích tekutinou procházeti. Tím (dle Pampeho) nastává zvlášť vydatná rektifikace. Jest zde však přece vada a sice ta, že jmenované otvůrky se dosti záhy zvětšují.

páry v onom dutém cylindru stále proudící ohřívají znenáhla hadem zmíněným postupující záparu, tak že tato do sloupce *B* již ohřatá až na 50°*R* přijde. Dále jest zde sloupec *B* odpařovací nebo vyvařovací, na jehož spodu nalézá se vlastní vyvařovač *A*, (1, 2, 3,). Z vyvařovače A_1 výpalky lihu zbavené odtékají regulatorem *C*, jenž stále samočinně odtok ten řídí. Podobně regulator *G* nalézá se u sloupce výstřelkového *H*, jenž vypouští vyvařený výstřelek do stoky kalové. Aby mohlo se posouditi, zda při vaření nenastává žádná ztráta lihu



Obr. 164. Odpařovací aparát kotlový s jediným vařičem.

Tento odpařovací aparát předčí ostatní tohc druhu svou jednoduchostí, malou spotřebou vody a páry, rychlým odpařováním díla, vysokostupňovým výrobkem jakož i poměrnou láci.

Vařič téhož jest buď ze dřeva, litiny, nebo mědě a jest tak veliký, že obsah kádě najednou do téhož se vpustí. Aparát sestává z vařiče, kolony rektifikační (soustavy Savally) a deflegmační a uzavřeného chladiče lihu ze železného plechu.

v odtečených výpalkách nebo výstřelku, jest postaven chladič *p*, v kterém pomocí malých hádků chladí se páry unikající ze spodní části sloupce *B* a *H*; tekutina vytékající z hádků zkouší se často jemným a spolehlivým, na desetiny děleným alkoholometrem (lihoměrem) se škálou od 0 do 1%. Ježto při stejném přibývání v zahřívači *M* oteplené zápary do sloupce *B* jest zapotřebí, aby i přítok páry stále byl stejný, jest připojen i regulator páry *D*.*) V hořejší části jeho nalézá se plovák spojený s pakou dvojramennou, v dolejší jest naplněn tekutinou až po trubku, která spojena jest s vyvařovačem A_3. Jestliže tlak ve sloupci *B* vystoupil o něco výše následkem většího přítoku páry do přístroje,

*) Tento má zvláštní důležitost zejména tehdy, když používá se ku vyváření zápary též páry zpáteční (retourní) od strojů do skřínky (retour d'eau) svedené. Pára taková musí se však prováděti vždy hadem, aby značné množství kondensované z ní vody výpalky příliš nerozřeďovalo. Jest však mylno, domníváme-li se, že poskytuje zařízení toto nějakou zvláštní výhodu a užitek; neboť má-li prospívati v přístroji, musí se páry ve skřínce nashromážditi vždy tolik, aby měla ještě teplotu as 120°C. a napjetí 1 atm. V tomto případě však zase působí tlak tento zpět na píst parního stroje, který může pracovati toliko přetlakem ostré páry, t. j. $2\frac{1}{2}$—3 atmosférami. Nejlépe tedy páru zpětnou upotřebiti ku vytápění místností aneb ku odpařování (na př. výpalků).

vytlačí se v regulatoru *D* tekutina střední trubicí do vrchního oddělení a plavák se tím nazvedne; pakou však v pohyb uvedenou přivře se parní záklopka, následkem čehož méně páry do vařiče A_2 vstupovati může a tlak ve sloupci *B* opět klesá. Přílišnému snížení jeho však zabraňuje regulator pohybem opačným, jenž způsobuje otevření záklopky parné.

Pára, i shuštěním v prostoru A_2 povstalá voda odtékají do automatu *E*, kdež i zbývající pára se kondensuje na vodu, načež používá se jí buď ku napájení kotlů nebo ku přípravě zápar.

Všimněme si blíže, jak destilace v přístroji tomto pokračuje. Je-li práce již v proudu, tu přichází do kolony *B* hrdlem γ, v ohřivači *M* oteplená zápara, která přetéká nástavkem *t* do oddělení (elementu) nižšího, což opětuje se stále, až tekutina dostane se do spodní části vařiče A_2. Na této své cestě však potkává se všude s parami od spodu přicházejícími, které kapslemi nebo klobouky α přicházejíce, tekutinou procházeti musí a ji tedy do varu přivádějí. Tím se stává, že zápara jest úplně vyvařena, ve výpalky změněna, dříve než klesne do oddělení A_3. Vyvozené při varu tom páry obsahují v nejhořejším prvku obyčejně 50—54% lihu a přicházejí potrubím *r* do prostory *s*, vrchní to části výstřelkové kolony *H*, odkudž většinou vystupují do rektifikačního sloupce *J*, zde se sesilují a čistí známým pochodem a na to vedou trubicí v_1 do ohřivače *M*. Ten skládá se z dutého cylindru, v němž vine se had koloně *B* záparu přivádějící; tento válec vsazen jest do jiného, v kterém proudí od deflegmatoru *K* přiváděná rourou *de* teplá voda, která zároveň s chladnou záparou přispívá ku deflegmování par lihových. Flegma zde utvořené odvádí se potrubím *u* do hořejšího oddělení sloupce *H*, zbývající páry pak přestupníkem *x* do deflegmatoru *K*. Odtud vycházejí lutr i sesílené páry lihové a dělí se v *L* jednak zpět do sloupce *J* trubicí *z*, jednak do chladiče *N* trubicí *y*. Flegma a výstřelek v koloně *H* vyvařuje se zvláštní parou do vyvařováku *F* záklopkou zevnější přiváděnou.

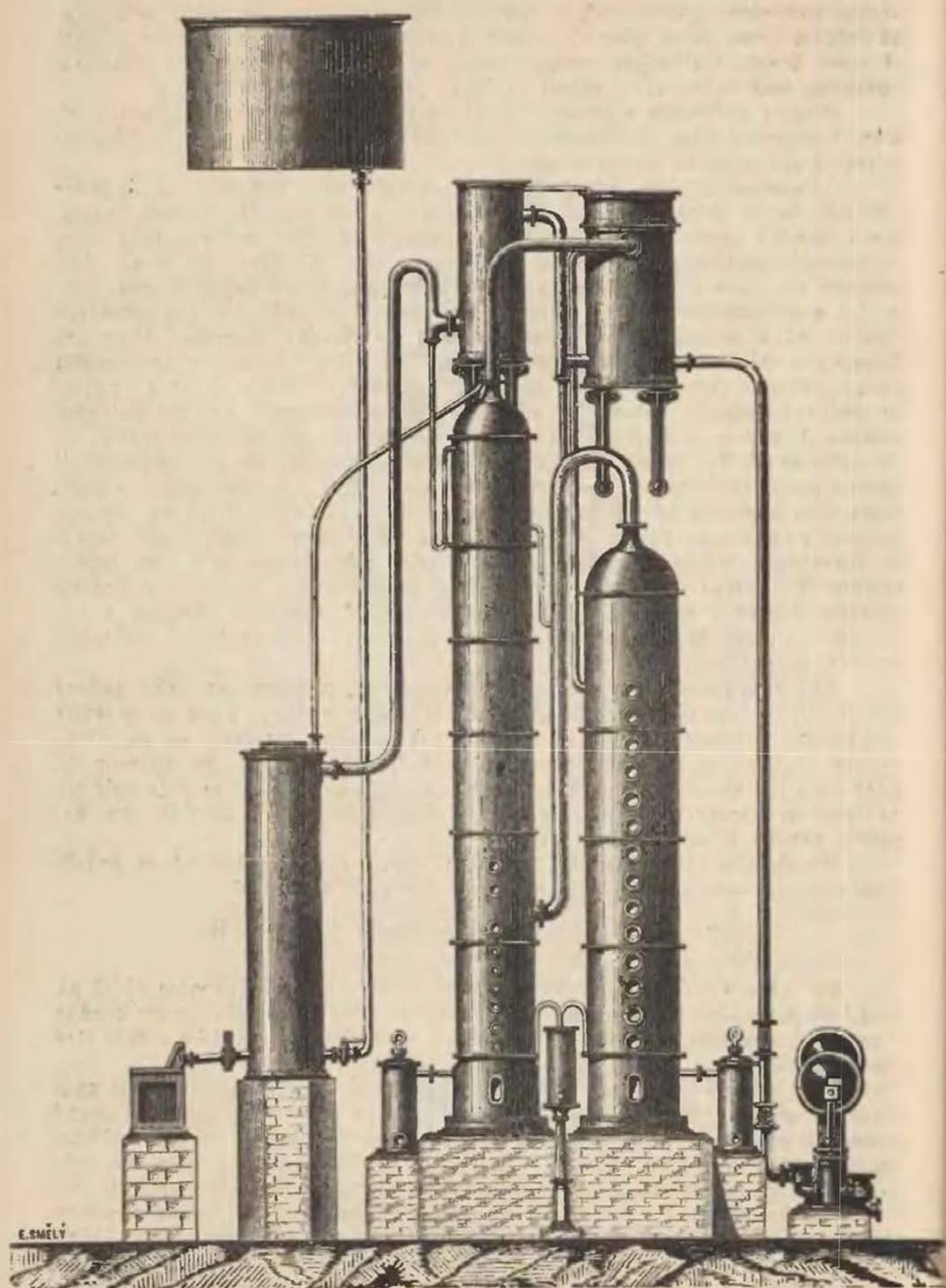
Aby zkapalnělý líh vytékal co možná chladný, připojen jest ještě hadový chladič *O*, ve kterém se destilat chladí studenou vodou. Voda do chladiče trubkového přichází hrdlem *a*, odchází pak z něho oteplena as na 50° C. nahoře trubkou *bc* do deflegmatoru *K* a z toho trubkou *de* do ohřivače *M*. kdež parami lihovými se ohřívá as na 65—70° C., načež potrubím *f* do zvláštní nádržky se odvádí a při práci v závodu upotřebuje (buď v kotelně, ku napájení neb ku přípravě záděli, zápar a pod.).

Při sdestilování (zpracování) 100 *l* vykvašené zápary melasové na podobném přístroji spotřebováno bylo průměrně dle větších zkoušek:

vody . . . 106·2 *l*, jež se ohřála o 38—42° R.,
uhlí . . . 4·30—4·55 *kg*.

Při zápaře bramborové spotřebováno však uhlí o něco více (4·57 až 5·04 *kg*), poněvadž jednak *vysalováním* zmařeno něco více tepla (práce konána v měsících zimních), a jednak zápara sama, jsouc hustší, vyžaduje o něco více páry čerstvé.

Jiný, předešlému velmi podobný nepřetržitě pracující přístroj jest znázorněn v obraze 205. Vykvašené dílo přivádí se pomocí čerpadla na pravé straně obrázku umístěného potrubím do ohřivače, ze kterého vrchem vychází ohřátá; odtud do kolony vyvařovací se odvádí. Lihové páry z vyvařovacího (výpalkového) sloupce tékají silným přestupníkem do spodního oddílu vedlejší kolony rektifikační, pod níž nalézá se kolona výstřelková. Po obou stranách těchto sloupců jsou regulatory na výpalky a vyvařený lutr, uprostřed vidíme pak chladiček, v kterém ochlazují se páry ze jmenovaných sloupců odváděné za tím účelem, aby manipulant se mohl přesvědčiti, že obě tekutiny (výstřelek i výpalky) jsou dobře lihu zbaveny. I ohřivač a deflegmator nalezá se zde, podobně i chladič k úplnému ochlazení konečných sesílených par sloužící;



Obr. 205. Nepřetržitě pracující dest. přístroj (Jahn a Novák).

zde pak též vidíme nákres *počítacího přístroje*, jehož hodinový stroj udává jak mnoho lihu za jistou dobu (na př. za den, za měsíc) počítadlem proteklo. — Uvnitř totiž nalézá se jako hlavní část celého přístroje buben na vodorovné ose své volně se otáčející následkem tíhy přibývajícího lihu Když pak jedno oddělení bubnu jest plno, otočil se mezi tím buben tak daleko, že počne se bez přestání z chladiče přitékajícím lihem plniti odělení druhé, kdežto z prvého současně se kapalina vylévá a dále (do skladiště) odtéká. Tak se vystřídají veškerá čtyry oddělení za sebou. S osou bubnu jest spojen stroj hodinový, který na ciferníku udává množství lihu protečeného v litrech. — Zboží poskytuje destil. přístroj Jahnův 93—95%ní.

Zmínili jsme se mimochodem o *čerpadle*, které záparu vykvašenou neustále do přístroje destilačního přenáší. Výkon takového čerpadla jest dosti důležitý, ač se mu málokde větší váha přikládá.

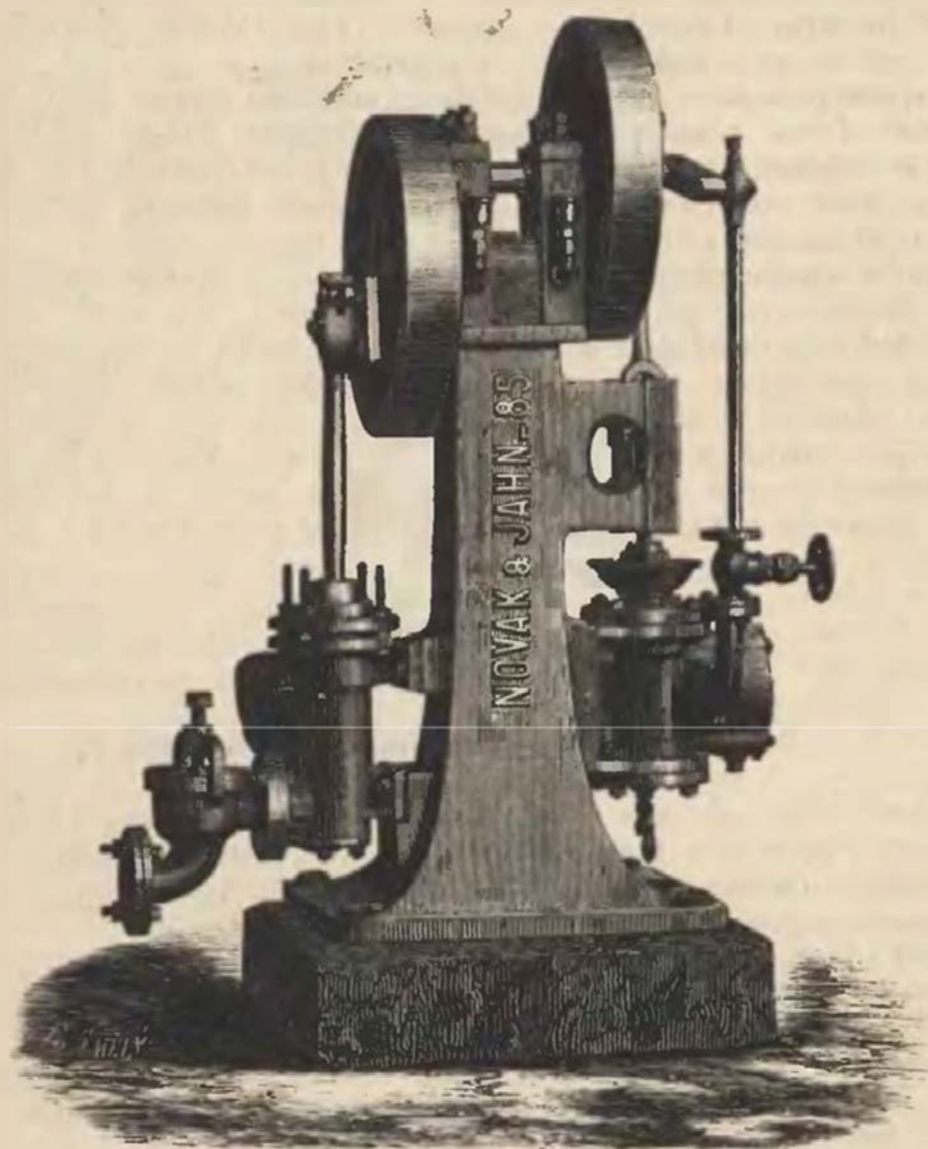
Vzpomeneme-li si, že při destilaci v přístroji panuje určité napnutí, že tento tlak udržuje v každém jednotlivém elementu kolony rektifikační malý sloupeček tekutiny, vysvitne nám zřejmě nutnosť pravidelného výkonu čerpadla. Kdyby se totiž náhle stalo, že by zápara mnohem méně do vyvařovací kolony v jistém okamžiku přibývala, tedy by při stejném tlaku páry, následkem zmenšeného odporu přibylé tekutiny, vystupovalo do spodní části rektifikačního sloupce mnohem více par, které by brzy též méně lihu obsahovaly. Tím by porušen byl pravidelný postup rektifikace, tak že by do deflegmatoru přicházely páry znečistěnější, než při práci pravidelné. Anebo když by čerpadlo v jistém okamžiku zase více díla do přístroje natlačilo, zmenšil by se tlak a tekutina v rektifikační koloně počala by klesati níže a níže, což by i na deflegmator jistý, pro práci nepříznivý účinek mělo. V obr. 206. jest celé zařízení takového čerpadla jasno, tak že netřeba je popisovati.

Oddíl třetí.

Čistění lihu surového nebo rafinace.

Výrobek lihovarnický — vlastní to ovoce a výsledek činnosti manipulanta — lih surový nemůže býti používán hned ku rozličným potřebám denním jak jej obdržíme destilací zápary. Neboť destilát z menších přístrojů pocházející mívá značné množství přiboudliny a též dosti vody, z větších především část přiboudlin, které přece činí ho nezpůsobilým ku spotřebě jemnější. Proto musí podroben býti *ještě jedné destilaci*, při které zbaví se veškeré přiboudliny a rovněž i vody do jisté míry. Čistění lihu provádí se v podobných přístrojích periodických, které však postrádá vedlejší vyvařovač A. Myslemi si, že v obr. 1. tab. II. vyvařovač A jest úplně odstraněn a nádoba C přiměřeně zvětšena, i máme představu o přístroji ku čistění lihu upotřebovaném. Do nádoby této načerpá se lih surový k čistění určený, k čemuž přidá se něco vody, neboť zkušenosť ukázala, že lih takto lépe se přečisťuje, poněvadž zmenšením objemových procent lihu zvýší se bod varu. A než počne více vody v páry se měniti, jest již největší část lihu aethylnatého vyvařena. Parou, hadem r obyčejně procházející, uvede se tekutina do varu a ucházející páry lihové čistí a sesilují se ve sloupci rektifikačním a v deflegmatoru. Pravidelně při celé práci rozděluje se vytékající z chladiče tekutina ve tři části zvlášť za tím účelům zařízenými kohouty: z prvu odtéká tak zvaný *„předek,“* který obsahuje především nejtěkavější látky (acetaldehyd, některé těkavé aethery, vodu a něco alkoholu aethylnatého) a bývá, je-li ho dostatečné množství nastřádáno, opětné destilaci podroben, aby lih z něho se oddělil. Střední část obsahuje především úplně přiboudliny zbavený lih, jenž sluje **rafinadou** a mívá toliko 3—4% vody. Když

lih z největší části se z přístroje vyvařil, nastane v něm vyšší teplost, kterou též přiboudliny jsou v páry změněny a poskytují destilat již zapáchající, jenž třetím kohoutem do zvláštní nádržky se odvádí. I tento „*dotok*“ bývá znova rektifikován, při čemž oddělí se ku konci všechny přiboudliny ve způsobě tekutiny olejovité a plní se do sudů; užívá se jich pak buď jako *svítiva* v místnostech vedlejších a otevřených, jež osvětlují se lampami za tím účelem zvláště zřízenými, aneb se prodávají ku výrobě „*ovocných voňavek.*“ Největšího však množství, jak se zdá, spekulanti angličtí a zámořští používají ku porušování petroleje.



Obr. 206. Čerpadlo na vykvašenou záparu (pro přístroj kontinuelní).

Oddíl čtvrtý.

Alkoholometrie.

Líh prodejný, surový nebo čistěný obsahuje ještě něco vody, jak jsme zvěděli a musí se tudíž v obchodě vždy stanoviti množství čistého alkoholu bezvodého (absolutního), jenž v kapalině prodávané neb kupované jest obsažen. Jak se to provádí učí nás **alkoholometrie**, která zakládá se na určitém poměru,

ve kterém stojí množství lihu absolutního ve vodné směsi obsaženého ku spec. váze její. Za tím účelem sestrojeny jsou tak zvané *alkoholometry* (lihoměry), které zákonitě stanoveny a zkoušeny bývají. Tyto lihoměry neukazují ponořeny jsouce do vodnaté tekutiny lihovité její spec. váhu, nýbrž nejčastěji objemová procenta lihu (t. j. kolik jednotek objemových lihu ve 100 objemech směsi vodnaté jest). V čisté vodě pak ukazují 0°. U nás v užívání jest alkoholometr dle Trallesu, jehož každý stupeň značí 1% lihu dle objemu. Jedničkou pro počet jest jedno litrové procento (= 10 cm^3 absol. lihu); cena počítá se v obchodu vždy za 10.000 *l*% (= 100 *l* absol. alkh.).

Chceme-li výše jmenovaným přístrojem měřiti směs vody a lihu, musí lihoměr především úplně čistý a suchý býti; občas jest radno jej dobře mydlinkami celý očistiti, čistou vodou opláknouti a čistým ručníkem osušiti, aby kapičky vody na něm nepřischly. Při měření musíme pak vzíti alkoholometr vždy až na samém konci škály neb docela nad ní, aby stonek potem prstů znečistěn nebyl. Též nesmíme tento nikdy níže ponořiti, než jak sám státi zůstane, poněvadž by částečky tekutiny zůstávaly výše na stonku lpěti a nástroj by mylně následkem větší té tíže více lihu bezvodého ukazoval, než v kapalině skutečně jest. Zkoušená lihovina naleje se do skleněného dosti prostranného válce, s přibroušeným okrajem; teplota její má se vždy rovnati teplotě místnosti, ve které měřena jest.

Nejdůležitější okolnosť, ku které třeba míti hlavní zřetel při měření takovém, jest *teplota tekutiny*. Specifická váha směsi vody s lihem *nemění se* toliko při *teplotě* + 12° R. (= + 15° C.), kteráž sluje pak *„normalní“* a platí co taková pro celé mocnářství Rakousko-uherské. *) *Zvýší-li se* z příčiny nějaké *teplota* kapaliny lihovité, *zmenší se* její *spec. váha*, kapalina jaksi seřídne, za to se však objem její zvetší; měříme-li ji při takové vyšší teplotě, tedy se musí nutně lihoměr více ponořiti a ukázati větší procento lihu (hodnotu zdánlivou), než jsme v téže tekutině stanovili při teplotě normální. Při temperatuře nižší než + 12° R. stanoví se nástrojem dotčeným zdánlivě lihu méně, poněvadž zde nastává opak výše pověděného: *obsah* kapaliny lihovité *se* tentokráte *zmenší*, specifická váha se pak zvětší a lihoměr se méně potápí.

Ku měření lihovitých kapalin v obchodu se za účelem spolehlivosti užívá vždy toliko *úředně schválených* a *zkoušených alkoholometrův,* jichž těžítko v nořidle tvoří rtuť *teploměru* dle Réaumura, skutečnou teplotu kapaliny udávající, a jimž připojeny jsou c. k. komisí cejchovní ve Vídni sestavené a vypočtené důkladné alkoholometrické tabulky, **) jež slouží za basis, na které strana kupující s prodavačem vzájemně se dohoduje.

Za základ pro výpočty řečené béře se *specifická váha vody* při + 12°R. rovna *jedničce*, spec. váha lihu bezvodého pak rovna 0·7950 při téže teplotě normalní. ***)

V praksi se tedy vždy stanoví *pravá hodnota* (skutečná) nějakého lihu prodejného při jiné než normalní teplotě měřeného pomocí těchto tabulek, které podáváme na str. 484 až 488, (tab. *a*, *b*). †)

Jako vůbec, tak i v tomto případu začasté užívá se *methody zkrácené,* které si nejprve tedy všimneme. Při tom platí pravidlo: odečítej *stupně celé* a ze zlomků pouze *půlu*. Neukazuje-li alkoholometr půl stupně docela spolehlivě, vynechá se zlomek a béře se toliko *nejblíže nižší celý stupeň*. Jestliže čárka jistého *celého* stupně není zatopena aneb nespadá-li aspoň s hladinou tekutiny v jedno, béře se toliko nejblíže nižší celý stupeň, *zvětšeny* o $^1/_2$°. Při odčítání

*) V Německu jest teplota normalní = 12$^4/_9$° R. = 15·5° C.

**) Tabulky tyto vyšly nejnověji ve Vídni 1886 pod názvem: „Reductionstabellen.“

***) Nejnověji stanovena však specifická váha lihu absolutního Mendělejevem na 0·79567 při + 15° C., pro specifickou váhu vody = 1 při + 4° C. V. Wagner a Ulbrichta Handbuch.

†) Podáno dle právě zmíněných „Reductions-Tabellen.“

temperatury béře se vždy *o celý stupeň více*, jakmile sloupeček rtuťový jen o vlásek *nad* čárku jistého stupně vystoupil. Dejme tomu, že lihoměr udává 94·75° Tr. a teploměr + 13·2 R.; dle našich pravidel počítá se tedy pouze *94·5°* Tr. při + *14°* R., což dle tabulky *a* (str. 488.) se rovná: 94° při + 14° R. $\left.\begin{matrix} = 93{\cdot}4 \\ + 0{\cdot}5 \end{matrix}\right\} = 93{\cdot}9°$ Tr., t. j. *ve 100 objemech lihovité kapaliny této obsaženo jest 93·9 objemu lihu absolutního.* Neméně často však přichází v životě obchodním případy, kdy musí použito býti *přesného vypočítání skutečné hodnoty lihu* bezvodého v kapalině, jakož i *pravý* její *obsah*. Pravá hodnota lihu (v procentech objemových) jak se stanoví, pověděti a ukázati chceme na příkladu následujícím. V lihu surovém, jejž kupci odevzdati máme, ukáže nám alkoholometr zdánlivou hodnotu $90^1/_4$° Tr. při teplotě + $18^3/_4$° R. V tabulce *a* (str. 488.) vyhledáme si, že:

při + 18° R. pro zdánl. hodnotu 90° jest 88·0° pravou hodnotou;
„ + 19° R. „ „ „ 90° „ 87·7° „ „

Rozdíl čtvrtině stupně R. odpovídající jest tedy = 0·075° Tr., a proto při + $18^3/_4$° R. jest pro zdánl. hodnotu 90° pravá hodnota = P_1

$$P_1 = 88{\cdot}0 - 3 \times 0{\cdot}075 = 88{\cdot}0 - 0{\cdot}225$$
$$P_1 = 87{\cdot}775° \text{ Tr.}$$

Podobně stanovíme ze zdánlivé hodnoty lihu 91° Tr. pravou jeho hodnotu.

Při + 18° R. pro zdánl. hodn. 91° Tr. jest 89·1° Tr. pravou hodn.
„ + 19° R. „ „ „ 91° Tr. „ 88·8° Tr. „ „

Při + $18^3/_4$° R. tedy jest pro 91° Tr. skutečná „síla" lihu P_2 =

$$P_2 = 89{\cdot}1 - {}^3/_4 \text{ rozdílu} = 89{\cdot}1 - 0{\cdot}225$$
$$P_2 = 88{\cdot}875° \text{ Tr.}$$

Z takto nabytých čísel P_1 a P_2 určíme si nyní při teplotě $18^3/_4$° R. skutečnou hodnotu lihu P, odpovídající zdánlivé $90^1/_4$° Tr.

Buď: 1) $P = 87{\cdot}775 + {}^1/_4$ rozdílu P_2 a P_1

$$= 87{\cdot}775 + \frac{88{\cdot}875 - 87{\cdot}775}{4} = 87{\cdot}775 + \frac{1{\cdot}10}{4} =$$

$P = 88{\cdot}05°$ Tr. (= % objemových);

2) $P = 88{\cdot}875 - {}^3/_4 (P_2 - P_1) = 88{\cdot}875 - \frac{3{\cdot}30}{4} =$

P = 88·05%.

Kdyby při vypočteném P vyšlo též *třetí* desetinné místo náhodou, tož se vynechá; někdy ani na *druhé* místo desetinné ohled se nebeře, zvláště je-li *menší než pět*. Jeli však větší, počítá se za jedno číslo druhého desetinného místa (za *0·1*).

V našem případu můžeme tedy také bráti *P = 88·1%* nebo pouze *P = 88·00%*.

Z tabulky *b* (na str. 489—492.) stanoviti se dá *pravý objem* jistého množství tekutiny. Máme na př. lih o *skutečné* hodnotě 93·5% v sudu, jenž dle úředního měření obsahuje 750 *l* (kteréž číslo jest do dna sudu vypáleno). Teplota přejímané kapaliny té jest + 16° R.; proto dle naznačené tabulky není v plném sudu obsaženo 750 *l* lihovité kapaliny 93·5%ní, nýbrž pouze

$$O = 750 - 0.5 \times 7{\cdot}5 = 746{\cdot}25\ l$$

(poněvadž dle tabulek pro naznačenou hodnotu lihu a teplotu hořejší musí se od každého sta litrův odečísti 0·5 *l*.)

Můžeme býti jisti, že v nejblíže příští době, kdy v platnosť vejde zákon o lihovarnické dani konsumní (dle spotřebovaného lihu zapravovaná *), tabulka

*) Nová, dle spotřeby lihu placená daň zavedena byla v říši Rakousko-Uherské dnem 1. září 1888.

tato zejména pro vyměření dávky konsumní, státu odváděné, nabyde svého pravého významu a upotřebení. Neboť při prostém stanovení l% lihu bez ohledu na obsah poškozen byl by v zimě (kdy lih jest chladnější než + 12° R.) aerar, v *létě* však *konsument*, poněvadž tehdy objem bývá zdánlivě větší, než jest skutečný.

Chceme ještě probrati složitější jeden případ, jenž vyžaduje zároveň obou dosud užitých tabulek. — Sud dle vypáleného čísla pojme 746 l a lih v něm obsažený při gradaci stanoven jest na 95% Tr při + $15^{1}/_{4}$° R. Máme vypočísti při ceně 28 zl. za 1 *hl* absolutního lihu (= 10.000 l%), mnoho-li peněz za to utržíme?

Pravá hodnota lihu přesně jako v případu hořejším vypočtena jest = 94·12° Tr. = 94·1%.

Po několika dnech na př., kdyby měl se lih odeslati, doplňoval se, k čemuž upotřebeno ještě 6·8 l téhož lihu; takto stanoveno jest, že původní zdánlivý objem byl 739·2 l. Dobře rozmíchaná kapalina v sudě pak měla teplotu + 20° R. Dle tabulky *b* musíme pro tuto teplotu od každých 100 litrův lihu 94%ního odečísti 1·00 l.

Pravý objem lihu při normalní teplotě měřeného jest tedy:

$$O = 739{\cdot}2 - 7{\cdot}4 \times 1{\cdot}0 = 731{\cdot}8\ l.$$

Ve 100 l kapaliny této jest 94·1 litru absolutního lihu, takže v sudu onom celkem odesláno bylo 688·77 l lihu čistého (= 68877 l%). Při výše naznačené pak ceně utržili bychom zaň

$$192 \text{ zl. } 85^{1}/_{2} \text{ kr.} \left\{ \begin{array}{lll} \text{za } 10.000\ l\% & & 28 \text{ zl.} \\ \text{„ } 68.877 \text{ „} & & x \text{ „} \\ & x = 192{\cdot}855 & \text{zl.} \end{array} \right\}.$$

Kdybychom lih prodávali *dle váhy*, kterýžto způsob jako mnohem výhodnější a spravedlivější pro kupce i prodavače bez pochyby záhy do obchodu zaveden bude, museli bychom při počtu užívati tabulky *c* (str. 493 a 494). V ní shledáváme, že vedle specifické váhy, procent lihu čistého dle váhy a dle objemu, též i *váha jednoho litru* kapaliny lihovité (pro údaj procent od 0 až do 100) vypočtena jest.

V našem příkladě by tedy čistá váha lihu byla 599·12 *kg* (poněvadž 1 l tekutiny lihovité 94·1%ní váží 0·8187 *kg*). *Procento lihu dle váhy* znamená pak jedničku čistého bezvodého lihu ve 100 jedničkách kapaliny lihovité (1 *kg* na př. ve 100 *kg*).

Souvislosť mezi procenty lihu dle váhy a dle objemu vysvitne nám z následující úvahy:

Specifická váha vody = 1, lihu pak = 0·7950.

Smísíme-li stejně mnoho obou tekutin, na př. 50 l, bude směs vážiti:

$$\begin{array}{rl} 50 \times 1 & = 50\ kg \\ 50 \times 0{\cdot}795 & = 39{\cdot}750\ \text{„} \\ \hline & 89{\cdot}75\ kg, \end{array}$$

takže ve 100 *kg* její obsaženo bude 44·28 *kg* lihu bezvodého (= 44·28% lihu dle váhy). Ježto ale při smíchání lihu a vody nastane stažení objemu (kontrakce), které možno stanoviti dle tabulky *d* (str. 494 a 495.) na 3·4 litru, tedy povstane toliko 96·5 l tekutiny. V té jest pak obsaženo 50 l lihu absolutního, pročež ve 100 objemech jest tedy 51·81% lihu absolutního, což odpovídá 44·28% lihu čistého dle váhy. Tabulka *d* udává nám především spec. váhu lihových kapalin, dále objemy lihu i vody ve 100 objemech směsi a *zmenšení objemu* (kontrakci), jež při smíchání nastává a jež v litrech jest vyjádřeno.

Dodatek.

1. Zužitkování výpalků.

Tekutina ve přístroji destilačním po vyvaření lihu zbylá — výpalky — ještě dle osoblivé povahy suroviny obsahuje mimo značného podílu vody i něco pevných látek rozpustných a nerozpustných. Při výpalkách ze surovin škrobnatých jsou to především kvasné uhlohydraty, pokud ovšem během kvašení rozloženy nebyly, rozpustné peptony, které kvasnice ku své výživě nespotřebovaly, bílkoviny, amidy, buničina a dřevovina, látky mineralné rozpustné i nerozpustné a konečně i něco škrobu nerozloženého a tuk. Jsou to tedy veškeré látky, které v zápaře jsme příležitosť poznati měli. *) Ve výpalkách ze surovin cukernatých obsažen jest především nadbytek různých solí zejména draselnatých, sodnatých, hořečnatých a vápenatých (buď sírany neb chloridy, dle toho jaké kyseliny mineral. ku neutralisaci alkality použito bylo); proto dají se lépe využitkovati ku přípravě hnojiva a ku mrvení přímému anebo strojí se z nich ve velkém tak zv. potaž surová. Jako krmivo mají cenu poměrně malou, jakkoliv část amidů při kvašení mění se v peptony rozpustné, které procento rozpust. látek bílkovitých se sladem do záděli přidaných zvětšují (Behrend a Morgen). Naproti tomu mají výpalky, ze surovin škrobnatých pocházející při stejné hustotě látek mineralných, tudíž organismem nestravitelných, mnohem méně, za to však procento látek stravitelných jest v nich značnější. Výpalky ty upotřebí se vždy ke krmu dobytka zejména hovězího. Při tom však jest dosti důležito znáti složení výpalků ke krmení upotřebovaných, poněvadž zejmena při různém procentu vody zmenšuje neb zvětšuje se značně procento výživných látek a tím i cena výpalků jako píce. Jakosť a tedy i vyživnosť jejich závisí především na složení suroviny samé; neboť při zpracování brambor škrobnatějších bude ve výpalkách poměrně méně výživných látek obsaženo, než v jiných, které ze zápary o stejném obsahu, stejném saccharometru, ale z brambor škrobem chudších pocházejí. Dále velmi na váhu padá to, jaký kvašení mělo průběh. Jest-li že proces chemický — tvoření se lihu — byl špatný, rozloží se méně uhlohydratů, které potom výživností výpalků zvětšují. Dle van Calcara (Maercker IV. vyd.) má na jakosť výpalků vliv i způsob, kdy a jak se zápara destiluje. Jest-li že výpalky pocházejí ze zápary, která před destilací nebyla úplně dokvašená, tedy může býti vyrabitel jist, že při krmném dobytku účinkem takových výpalků záhy objeví se známá nemoc, kterou nazývají *„zápal pokožky končetin“*, hospodáři pak „podlomy“

---

*) K vůli přirovnání uvedeme zde rozbory některých výpalků (Maercker IV.).

		voda	lát. mineralné	lát. dusík.	bunič. a dřevovina	rozpustné l. bezdusikaté	tuk
V. bramborové (Dietrich a Koenig)	min.	92·0	0·4	0·8	0·5	1·13	0·14
	max.	96·2	0·8	1·9	1·4	2·64	0·23
V. žitné (J. Kühn)	min.	86·8	0·5	1·0	0·3	2·6	0·3
	max.	95·7		2·3	1·6	8·8	1·6
V. kukuřičné (J. Kuhn)	min.	89·0	0·5	1·9	0·6	3·8	0·8
	max.	92·2		2·0	1·3	6·0	1·2
V. melasové (J. Kühn)	min.	90·2	1·7	1·2	—	2·7	—
	max.	93·6		3·0	—	5·8	—

nebo zapáleninou (Němci „Schlempemauke") a která se jeví na dolejších částech končetin, na pokožce, kůži neb i kostech. Nemoc ta se výpalky tedy může *podporovati* nebo i *způsobiti*. Zřejmo jest dále, že není jedno, jest-li procento užitého sladu ku zcukernatění škrobu jest větší neb menší, nebo jest-li jakosť holovice jest uspokojivá a množství její přiměřené; vaření suroviny v pařáku a tedy také její rozložení může též značně působiti na vydatnosť výpalků jako krmiva. Že konečně ani sestavení destilačního přístroje není v té příčině lhostejno, o tom ani v nejmenším nedá se pochybovati, poněvadž zde mohou se výpalky přímým přiváděním ostré páry značně zřediti, podobně jako sváděním vyvařeného flegmatu zpět do kolony výpalkové.

Když pak tolik okolností v jednom a stejném smyslu má vliv, nedivno, že lze stanoviti nějakou *střední hodnotu* vydatnosti výpalků jako krmiva jen s ohledem na veškeré ty podmínky.

Mějme tedy na zřeteli zvláštní případ a hleďme vypočísti jakési střední procento výživných látek. Přístroj, ve kterém destilace *dobře vykvašené* zápary se prováděla, byl tak zařízen, že zdrojem tepla byla jednak pára ostrá, přímo do tekutiny uváděná a jednak pára zpětná (retourní), která hadem měděným procházejíc, záparu na mnoze sama stačovala vyvářeti. Poněvadž výstřelek všechen vyvařil se ve zvláštním sloupci výstřelkovém, nebyly výpalky ani tímto zřeďovány, tak že procento jich obnášelo 110 nejvýše 115%.

Dle Maerckrových vývodů přijde z bramborů do zápary středem procent:

	škrobu	dusík. látek	tuku	bunič. a dřevoviny	látek miner.	látek bezdusík.
z bramborů . .	x	2·2	0·2	0·7	1·1	0·7
ze sladu	63·4	10·0	2·3	8·5	1·5	—

Při vypočítávání výroby shledali jsme, že lze z 1 *kg* škrobu nabyti 58 až 60 *l*%, nebo jinými slovy, že ze 100 č. zapařeného škrobu rozloží se nejvýše asi 85 — 90%. Při dobré práci tedy ve výpalkách zůstavá 10% nerozložených uhlohydratů; při práci střední 15% a při špatné až 20%, ačkoliv, přísně vzato, jistá část škrobu ve způsobě cukru stává se kořistí vedlejších fermentů.

Nyní můžeme dle předeslaných těchto dat vypočísti určité hodnoty. Do kvasné prostory 100 *hl*ové zapařeno bylo 65 *q* bramborů 19 až 20% škrobnat. Užitého obilí ve způsobě sladu bylo celkem 3·9%, lihu 58·8 až 59·3 *l*%, nebo středem 59·0 *l*%, dle čehož nerozložených uhlohydrátů ve výpalkách bylo as 10%.

	Dusík. látek	Tuku	Škrobu	Bezdus. látek	Bunič. a dřevov.	Nerostn. látek
V 6500 *kg* brambor	143·0	13·0	1267·5	45·5	45·5	71·3 *kg*
Ve 260 *kg* obilí . .	26·0	5·98	164·8	—	22·1	3·9 „
Celkem v zápaře .	169·0	18·98	1432·3	45·5	67·6	75·4 *kg*

Během kvašení vymizelo z těchto všech látek pouze 90% škrobu = 1289·0 *kg* a poněvadž z 10.000 *l* zápary vyrobeno bylo 11.500 *l* výpalků, tedy ve 100 *l* výpalků bylo:

Dusík látek	tuku	škrobu etc.	lát. bezdusík.	bunič. a dřev.	miner. látek
1·46	0·16	1·24	0·39	0·58	0·65

t. j. **1·63** *kg vlastní potraviny*.

Nemá-li krmení dobytka výpalky bramborovými, na místo k užitku, ku škodě a nezdaru vésti, musíme nad míru rozumně a opatrně si u věci té počínati.

Především víme, že výpalky obsahují značně mnoho vody (90 až 95%) a proto nesmí se krmenému dobytku podávati jich přílišná dávka, poněvadž nadbytečnou vodou v organismu zvířecím zřeďuje se příliš krev a její množství nepřiměřeně zvětšuje. Ku přenášení její a rozvádění po celém těle musí zvíře část potravy, kterou by jinak ku vývinu a ztučnění obrátiti mohlo, obětovati, aby potřebná větší síla hybná se vyvodila. Též vypocuje a vydýchává takovým krmivem vyživovaný organismus vždy mnohem více vodních par, k čemuž rovněž zapotřebí jest části požitých uhlohydrátů a proto i tím procento látek výživných potravou přijatých se zmenšuje. Aby výpalky teprv v těle na útraty teploty krve ohřívány býti nemusily, bylo by nejlepší, kdyby teplota jich obnášela 30·5° R. Tato teplost však jest tak zv. „nebezpečná" a zavdala by snadno příčinu, že by v tekutině výpalkové všeliké fermenty množiti se počaly, které jednak zplodinami svého života, jednak i tím, že by v zažívací rouře dobytka se usazovaly, snadno zaviniti mohly nemoc dobytka (sněť slezinnou). Proto se obyčejně výpalky horkými polévá buď řezanka nebo plevy a tím nabýváme jistoty, že i na těchto hustších jaksi potravinách lpící zárodky mikroorganismů při dosti vysoké teplotě směsi se zničí. Ze skutečnosti pak každý hospodář nám poví, že dobytek každou takovouto potravu (mnohdy třeba jen horkou vodou spařenou) rád a mnohem více požívá než nespařenou. Nemoce dobytka při krmení vůbec, při používání výpalků zvlášť, může zaviniti a pravidelně i zavinuje nečistota z důvodů velmi na snadě ležících a proto je radno, veškeré nádoby, v nichž se výpalky přechovávají nebo přenášejí, jakož i žlaby občas bedlivě navápniti a kartáčem vydrhnouti a vodou vystříkati.

Dle předešlého soudíce, můžeme zřeďování výpalků vodou připustiti jen tehdy, jsou-li tyto velmi husté, používáme-li vody horké a konečně při dobrém racionelném krmení, při němž s dostatek potravy stébelnaté a jiné vydatnější (plev, otrub, pokrutin atd.) se používá. Mladému dobytku hovězímu, ovcím, dobytku tažnému a to zejména koním *nikdy* nemají se výpalky podávati. Totéž platí i pro plemenice březí. Střídmé používání krmiva dotyčného při krmení krav dojných dle souhlasných zpráv malých i větších hospodářů jest užitečno; na jeden kus vystačí denně 25 až 35 *l*. Voli krmení na maso dostávají více, 35 i 50 *l*, jen ve případech výminečných prý i 70 *l* (?). Za takových však okolností musí se dobytku dávati též řádné množství sena, slámy a otrub.

Na ukázku uvedeme poměr jednotlivých potravin, jak jsme to měli příležitost blíže ve skutečnosti poznati.

Dobytek rozdělen byl ve 2 oddělení, v prvém zvykal si jaksi teprv na neobvyklou potravu — výpalky —, ve druhém již dálo se krmení v pravidelné míře. Na 1 kus bylo určeno:

	Sena	Slámy krmné	Šrotu kukuř.	Pokrutin	Řízků	Výpalků	Otrub
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*l*	*kg*
V 1. oddělení	0·5	6·5	2·5	1	20	20	0·5
„ 2. „	—	7	2	1	—	45	0·5

V předešlém zmínili jsme se také, že mnohdy z neznámých dosud příčin výpalky bramborové mohou způsobiti ošklivou nemoc: „zápal kůže na končetinách“ anebo t. zv. *„podlomy“*. Nemoc ta dá se vyléčiti, pokud víme, jen ztěží a nejlépe jest dobytek takový, je-li již dosti tučný, prodati řezníku. Aby zvířata tím způsobem neonemocněla, dává se jim obyčejně jen nejvýše dovolené, zkušeností stanovené množství výpalků, anebo tyto vyrábějí se ze *směsi brambor a kukuřice* (jak na příhodném místě podotčeno bylo), jejíž odpovídající množství se zároveň s bramborami zapařuje. Výpalky z takové směsi nebývají prý nikdy anebo jen ve případech velice osamělých příčinou podlomů.

Následkem malého procenta látek dusíkatých vůbec (bílkovin a amidů) a stravitelných zvláště používány bývají výpalky melasové zřídka za krmivo; spíše se hodí pro své součásti minerálné ku mrvení anebo zpeněží se jinak.

Přední místo mezi látkami nerostnými zaujímají sole *draselnaté a sodnaté* (fosforečnany, sírany a chloridy) a jest tedy přirozeno, že záhy byl hlavní zřetel průmyslu obrácen ku zpeněžení těchto solí. Výpalky melasové se tedy především odpařují do houštky syrupu (asi 20—30° B.) a takto zhuštěné napouštějí do Porionových pecí spalovacích, kdež hmota ona po odpaření větší části přítomné ještě vody počne sama hořeti. Spálením organických sloučenin vytvořuje se kysličník uhličitý, který „ve stavu zrodu“ slučuje se se zásadami alkalickými na *uhličitany* (především draselnatý a sodnatý); vyhořelá hmota (uhlí z výpalků) vyhrabuje se z pecí na železná kolečka a odváží do vyzděných jam, kdež nechá se ochladnouti a kdež během 1 až 2 měsíců „vyzraje“ na *surovou potaž* (nečistý uhličitan dras.). Chceme-li připraviti si z této surové potaž čistěnou, nanese se surový produkt do soustavy vyluhovacích kádí, připraví se louhy určité hutnosti, vedlejší sole nechají se v klidu vyloučiti, čímž nabýváme jako vedlejšího výrobku síran a chlorid draselnatý; zbylý louh odpařuje se v pánvích odpařovacích do sucha, načež hmota tato nažloutlá, vyžíhána jsouc dobře v kalcinační peci, změní se v látku čistě bílou, dle jakosti práce více méně čistý uhličitan draselnatý obsahující.

Tato potaž mívá as následující složení (dle vlastních zkoušek):

uhličitanu draselnatého . .	91·47	až	94·27%
uhličitanu sodnatého . . .	2·65	„	0·75 „
síranu draselnatého . . .	0·89	„	0·74 „
chloridu „ . . .	4·42	„	4·16 „
vody	0·48	„	0·40 „
nerozpustných	0·10	„	

Z pece spalovací při práci vylíčené přijde na zmar veškerý *dusík* ve výpalkách obsažený, poněvadž tvoří se amoniak a sloučeniny jeho, které s ucházejícími plyny, hořením povstalými, zároveň do komínů prchají.

Z té příčiny v Německu (způsob Basswitzův) a ještě více ve Francii (methoda Vincentova) se zhuštěné výpalky napouštějí do retort a destilují za nepřístupu vzduchu. Vyvozené plyny jímají se v několika chladičích, kdež z největší části na tekutinu se zhušťují; nezkondensované hořlavé plyny odvádějí se odtud pod rošt, čímž sesiluje se žár ku destilaci potřebný. Tekutiny v chladičích obsahují především *sole amonaté* (zejména uhličitan a sulfhydrat), dále *líh dřevěný, chlorid* trimethylaminu, z něhož *amoniak* opětnou destilací a *chlorid metylnatý* se připraví.

2. O výrobě droždí lisovaného.

Že při kvašení tekutin cukernatých tvoří se množství kvasnic, jest v pivovarech již pradávno známo, poněvadž bylo patrno po dokvašení mladiny, že zbylo na dně usazeného droždí vždy více, než původně se ho přidalo. Ježto zápary v lihovarech připravované obsahují veškeré podmínky k utvoření nových

bunic kvasničných nezbytné, není příčiny, proč by i zde buňky kvasničné nemohly se rozmnožovati. Že se tak i zde děje, zpozorovalo se však přece velmi pozdě, čehož přední příčinou jest větší hustota zápar a přítomnosť látek kalících; následkem toho není patrna nikdy vrstva po kvašení usazeného droždí.

Značné to množství kvasnic vářečných nedalo se však přece dříve dobře zužitkovati, ani pekař, cukrář atd. nemohl jich jako kvasidla používati, poněvadž obsahují hořkou pryskyřici chmelovou, která nedá se odstraniti úplně ani opětovaným promýváním vodou. *) Z té příčiny musilo záhy se pomýšleti na zvláštní *výrobu droždí lisovaného,* jež zejména pro *jemnější* pečivo jest nezbytné a jehož lze nabýti z každé kvasící tekutiny, která ve stadiu nejbujnějšího kvašení se nalézá, anebo po kvašení ukončeném. V tomto případě musí však cukernatá tekutina kvašení podrobená se zcediti, aby hrubší součástky z kapaliny se vyloučily; po dokončeném procesu chemickém pak droždí na dně nádoby ve způsobe sedlinky se usazuje a snadno od tekutiny odděliti se může. Vrchní, bez mála kvasnic prostá tekutina, stáhne se čepem v příhodném místě se nalezajícím, osazenina pak, když několikráte *proprala se studenou vodou,* procedí se hustým filtrem a droždí v cedidle zbylé zbaví se největší části vody nějakou podložkou porézní (cihlou, deskou sádrovou a pod.).

Nyní připravuje se droždí lisované *v lihovarech ve velkém,* při čemž dlužno rozeznávati způsob dvojí: buď jest *lih zplodinou hlavní,* anebo *vedlejší.* V prvém případu možno obilí též v pařáku za mírného tlaku uvařiti, aby výroba lihu se zvětšila, v druhém však se pařáku nepoužívá nikdy. V některých závodech bývala, ba namnoze i dosud chována jest výroba droždí jako veliká tajnosť a líčí se nejvýše nesnadnou a obtížnou; od té však doby, co rouška, tajnosť tuto zakrývající, stala se průhlednou, jest známo, že celý proces ten jen spočívá na základech velmi jednoduchých. Když zachováváme v nádobách používaných svědomitou a úplnou *čistotu* a rovněž i v místnostech a když pečlivě dbáme, aby *teplota* při zadělávání a zapařování vždy byla *správna,* lze vždy s jistotou se nadíti dobrého a hojného výtěžku. Ten však, kdo celou práci řiditi má, musí nezbytně ze zkušenosti znáti jisté okolnosti (zejmena na př. dobu, kdy se s oddělováním droždí v kádích kvasných počíti má atd.), které jakosť výrobku a množství jeho zlepšiti nebo zhoršiti mohou.

Dobré droždí lisované musí býti hmotou plastickou, bělavou neb slabě nažloutlou, silné a zdravé kvašení zavádějící. Zkušenosť učí, že takové zboží poskytuje nejspíše směs tluči žitné a tluči ze sladu sušeného, jenž také odpovídajícím množstvím sladu zeleného nahraditi se dá. Pšenice pro množství lepku méně za surovinu se hodí, poněvadž poskytuje zápary klihovité, ze kterých buňky kvasničné těžko se oddělují. Brambory obsahují sice dosti výživných látek proteinových, přece ne však tolik, aby dostačily ku vytvoření nadbytečného množství bunic kvasničných. Mimo to bývají tyto ještě promíchány sliznatou hmotou (látky pektinové), která se rovněž težko vymýti nechává. Výhodným označují praktikové ku zápařce žitné, přimíchání trochy *škrobu* pšeničného nebo bramborového **); zápara tím nikterak nezhoustne a přece obsahuje mnohem více cukru, než kdyby žito samo zapařeno bylo.

---

*) Pryskyřice tato slučuje se v roztoku uhličitanu amonatého na rozpustnou ve vodě látku, a tak (dle Stammera) dá se potom vymýváním vodou od droždí odděliti, jakkoliv toto poněkud trpí na kvasivosti. Tímto způsobem v posledních letech mnohé firmy, zejména Vídeňské (Weiner a Synové atd.), ze skoupeného droždí vářečného připravují droždí lisované, též úplně skoro bílé, jehož zejména pekaři ku kvašení těsta na pečivo méně jemné upotřebují. Rozumí se ovšem, že vlastnímu droždí lisovanému, zvláště pro obchod ze zápar obilných připravenému, vyrovnati se nemůže ani co do kvasivosti, ani co do složení.

**) Mnohé závody, z nichž některé z vlastního názoru známe, používají též dosti *kukuřice,* a velmi si v té příčině libují. Tak na př. dává se: kukuř. 43·7%, žita 43·6% a sladu suš. 12·7%. — Není-li škrob tak změněn, aby ani zbytečku ve zboží prodejném po něm nezbylo, pak lze vždy mikroskopem dokázati znalci surovinu, které po užito bylo ku výrobě.

Další požadavek pro dobrý výtěžek zboží prodejného jest, aby se buňky kvasničné snadně a hojně od zápary dělily, na povrch vystupujíce; zápary dotyčné připravují se proto mnohem řidší (10—14° S), než jak jsme se naučili znáti při zpracování surovin na líh a k vůli větší pohyblivosti přidává se jim (na dochlazení) něco *učistěné* tekutiny výpalkové nebo z důvodu stejného nechává se hotová zápara něco málo *zkysati.* Mléčná kyselina při tom utvořená mnohdy nahražuje se též zředěnou kyselinou sírovou (asi 0·3% váhy šrotu) nebo fosforečnou, což lze spíše schvalovati, poněvadž tato buňkám kvasničným mnohem méně škodí i ve větším množství než kyselina sírová. Okyselování sladké zápary způsobem jakýmkoli má, tušíme, též zvláštní účel: fermentům škodlivým odejme se tím možnost vyvíjení se a množení v záparách těch.

Žito a kukuřice, které chceme upotřebiti ku přípravě zápařky, nejprve se jemně rozemelou, podobně i slad sušený, jehož se přidá ¼ až ⅙ dle váhy, obé se smíchá a v kádi zapařovací zadělá s vodou 48—50° R. teplou, dobře rozmíchá, aby v řídké kaši té nebyly žádné chuchvalce a zapaří pak horkou vodou neb parou až na teplotu 50—52° R. Na to se zápara přikryje a nechá 3 hodiny v klidu státi. Následující chlazení neděje se rychle, nýbrž během 4—6 hodin, aby nastalo slabé kysání mléčné, načež zbývající teplota sníží se přidáním studené vody („zápara se dochlazuje") na 20 až 23° R. dle ročního času.

Dochlazení zápary, která nebyla podřízena slabému kysání mléčnému, se provádí vodou, smíšenou s určitým procentem kyseliny sírové neb fosforečné, anebo scezenou tekutinou z výpalků. Takto připravená zápara nasadí se v kádi kvasné buď všechna, nebo pouze část dobrým droždím lisovaným anebo holovicí, připravenou tak, jak jsme již byli seznali. Droždí beře se na 100 č. šrotu zpracovaného 1 část; to rozdělá se s vlažnou vodou na mlékovitou tekutinu a přidá buď veškeré zápaře do kádi kvasné anebo pouze části do zvláštní nádoby, jinými slovy: připraví se malý zákvas. Teprv když v tomto zákvasu buňky se živě množiti počaly, přenese se do hlavní kádi kvasné a smísí se záparou ostatní. Nádoby kvasné mívají obsah nejvýše 50 *hl* a jsou buď ze dřeva aneb ze zdiva hladce vycementovaného.

Následkem vysoké teploty při nasazení (18—20° R) počne záhy silné kvašení a zápara při tom též více stoupá (volná prostora musí obnášeti až 20% celého objemu). Aby však teplosť sáláním z nádoby rychle se neodváděla, přikrývá se tato buď na jednu až dvě hodiny (v zimě i na 10 hodin) víkem. Po 10 až 12 hod. nastane *kvašení nejbujnější,* na povrchu tekutiny kvasící vytvoří se mlékovitá bublinatá *pěna,* která stále víc a více houstne a především *z buněk kvasničných sestává.* V tomto období přikročí se ku sbírání pěny té pomocí ploských, na konci přiostřených lopatek; vrchnější vrstva tekutiny t. j. nově utvořené kvasnice oddělují se od ostatní zápary, v které ještě s dostatek fermentu zbývá, aby kvašení dokončeno býti mohlo. Sebraná část slévá se do džberů aneb se svádí zvláštním, na okrajích kádi upevněným žlábkem do místnosti vedlejší, kdež nalézá se celá řada nádob vymývacích ku další práci určených. Jemnými sýty odděluje se tekutina od hrubých součástek, které po promytí zpět do kvasíruy se vrací. Zcezená tekutina, která obsahuje veškeré droždí v kvasírně sebrané, nechá se po jistou dobu v jiné nádobě státi a když droždí na dně se usadilo, stáhne se s vrchu čistá, načež používá se jí pravidelně ku přípravě nové zápařky. Bělavá, mazavá hmota na dně usazená promývá se pak opět v jiných kádích velmi studenou vodou a v době co možná nejkratší, aby nenastalo *seslizovatění* droždí, jelikož toto se pak těžko lisuje a, pokročil-li rozklad dále, vůbec pro obchod se nehodí. Dobře promyté slisuje se na to droždí v podobných lisech, jako jsou v užívání na cezení saturované šťávy v cukrovarech. V rámech železných mezi dvěma plátýnky zůstává tlakem v desky sformované *„lisované droždí"* v podobě hmoty tuhé plastické, která ještě asi 40% vody obsahuje. Byl-li však pravidelný průběh práce něčím porušen, musí se droždí před lisováním rozmíchati s částí bramborového čistého škrobu, aby lisování lépe se dařilo;

ve zboží v obchodě se nalezajícím můžeme pravidelně tedy konstatovati 10 až 20% škrobu. V některých továrnách však z úmyslu výrobek svůj škrobem porušují, poněvadž tento jest mnohem lacinější. V každém případě však, obsahuje-li droždí prodejné větší procento škrobu, jsou odběratelé poškozeni. Výroba při dobré práci páčí se prý při *100 kg šrotu na 10—13% droždí lisovaného,* pro obchod připraveného (čistého tedy asi jen 8 nejvýše 12%) a 29 až 31·5 *l* lihu (pro 100 *kg* škrobu pouze 48—50 *l* absol. lihu).

3. Výroba pálenky z ovoce.

Použití ovoce ku přípravě lihoviny pitné, obyčejně 50° Tr., která již dále se „nesesiluje" opětovanou destilací, a jež *„pálenkou"* se nazývá, mívá především důležitost *místní.* Ve *větších závodech* nedá se ovoce dobře použiti z té příčiny zejména, že materiál tento podlehá mnohým vlivům, z nichž především *povětrnosť* mívá platnosť největší. Víme ze zkušenosti, že rovnou měrou škodí úrodě ovocné jarní *mrazíky,* zejména pozdnější, květnové, které květ z největší části hubí, jako letní hojné a časté deště a podzimní větry, jež oklátí často ovoce nedozralé se stromů. Tím se stává, že mnohdy po létech úrodou ovocnou oplývajících, kdy surovina tato nad míru byla by laciná, následují roky, kdy za velkou ani cenu není možno dostatečných zásob si zaopatřiti následkem úrody malé. Lépe se tedy ovoce hodí jako surovina pro menší lihovary („pálenky" nebo „vinopalny"), vystavěné buď na pozemcích velkostatků, jež skorem pravidelně množstvím ovocného stromoví oplývají, neb při usedlostech *rolnických,* ve kterých se pak vždycky „pálí" toliko pro vlastní a svého domu spotřebu*). V takové „vinopalně" bývá vše nad míru prostičce a jednoduše zařízeno; kotel destilačního přístroje jest pouze malý (na 2 *hl* vykvašeného „díla") a na přímé topení ohněm zařízený. Uvnitř asi 8—10 *cm* od spodu jest pevně zasazeno dírkované dno nebo husté sýto ze silného měděného drátu, jímž se zbraňuje těžším částím vykvašeného díla, aby se neusadily na dnu vlastním a zde ohněm se mezi destilací nepřipálily. „Dílo" do kotlíku naplněné má se míchati však přece bez přestání, dokud teplota jeho nedosáhne skorem bodu varu; pak teprv se „klobouk" (helm) nasadí a utěsní a s chladičem spojí. Z toho všeho vysvítá, že výtěžek lihu na přístroji takovém není příliš valný ani co do jakosti ani co do mnohosti; neboť značná část jeho se vypaří do vzduchu mezi mícháním a tím nastává jedna ztráta. Dále se stává velmi často, že vzdor dlouhému míchání se něco řídké tekutiny na dnu připálí, následkem čehož destilat nabývá chuti horší. Tu maně pak naskytá se otázka, nebylo-li by lépe, zvláště tam, kde se jedná o *prodej* vyrobené lihoviny, zaříditi malou *společnosť* několika takových menších „vinopalů," která by postavila větší pálenku, lépe zařízenou a lépe tedy pracující, tak aby celek i výroba moderním odpovídaly požadavkům *průmyslu* a *trhu.*

Tím způsobem, možno, dala by se opět jistá část suroviny rolníků našich lépe zpeněžiti, a poněvadž i obnosy, putující nyní do ciziny za rozličné ty „Kirschwassry" atd. zůstávaly by doma, přispívalo by se tím ku zvýšení blahobytu domácího měrou zajisté nemalou.

A ještě jeden dobrý následek by podobný krok měl. Ty stráně, stezky atd., které v některých krajinách navzdor hlasům napomínajícím dosud jsou holy a beze stínu, *zazelenaly* by se snad přece zponenáhla stromovím ovocným, jehož plody by šly více a lépe na odbyt! — Dle toho, jaké se ovoce v různých kra-

---

*) Nevyrobí-li se v takové „pálence" ročně více než 100 *l* 50%ní pálenky (=5000 *l*%), poskytuje vyrabiteli zákon výhodu tím, že nevyžaduje *žádné daně.* Jinak podléhá dani, která se vybírá obyčejně dle velikosti destil. přístroje.

jinách daří, různé se připravují pálenky. Tak víme, že výborné *slivovice* (sremské) vlastí jest Slavonie, nepřekonané *borovičky* tatranská Slovač, světoznámý *koňak* (cognac) ve Francii a *pálenka třešňová* (Kirschwasser) ve Švýcarech že se zejména připravuje.

Ovoce, jehož se ku přípravě „sladkého díla" (cukernaté kaše neb šťávy) používá, má býti vždy dobře *dozralé*, aby procento cukru bylo poměrně co nejvyšší. Nedozralého a zkaženého ovoce nelze ku práci té bráti, poněvadž při kvašení jest příčinou zvláště složitých rozkladů, jichž zplodiny dodávají výrobku chuti odporné a začasté i barvu jeho mění, a proto mají se vždy plody nahnilé neb naplesnivělé bedlivě odstraniti a od zdravých odděliti. Též stopky otrhají se a oddělí pečlivě. Za *kvasné nádoby* v nejjednodušším případu slouží obyčejný čistý soudek (objemu 1—2 *hl*), v pálenkách větších používají k tomu však nádob zvláštních, dole o něco širších a nahoře tak upravených, aby při kvašení vnitřek nádoby úplně od vnějšího vzduchu víkem odděliti se dal. Skulinky zbylé kolem okraje kadečky umažou se pak ještě jílem.

Toto víko na nádobě zůstává pravidelně po celou dobu kvašení a jen v řídkých případech, když kvašení jest příliš bouřlivé, sundává se na chvíli. Aby pak vytvořený při kvašení kysličník uhličitý mohl volně ucházeti, nechává se několik menších skulinek; anebo ještě lépe: ve víku prořízne se otvor, který se ucpe dobře zátkou korkovou *). Do této zátky zastrčena jest zahnutá trubička skleněná, jejíž kolénko ponořeno jest do nádobky vodou naplněné. Světlosť trubiček (vnitřní průřez kolmý) řídí se dle velikosti nádoby kvasné. Takovým zařízením jest umožněno sice plynu uhličitému ucházení z nádoby do vzduchu, tento však nemůže nikdy do nádoby prouditi, a zárodky plísní a bakterií s sebou tam zanášeti, takže kvašení úplně před nevítanými těmi hosty chráněno jest.

Někdy uvnitř kadečky kvasné bývá upevněn dvojitý okraj pro vsazení dírkovaného dna, jež má udržovati pod povrchem tekutiny některé hrubší částečky (slupky, dřeň atd.), plynem uhličitým stále a stále vzhůru vynášené a pokrývku na povrchu tvořící. Na pokryvce této pak při delším kvašení snadno plíseň se usazuje a proto, kde není zmíněné dno upevněno, má se občas veškerá kvasící tekutina zamíchati: k tomu přimlouvá se též ještě důvod jeden. Nejhořejší vrstva této pokrývky jest vždy nejteplejší a ta tvoří též jaksi plochu, z níž se část lihu odpařuje a s kysličníkem uhlič. těká. Je-li zmíněná kolenkovitá trubička na víku, tu líh ovšem se zadrží v nádobce, do které trubičkou ústí, voda tato pak se přidává ku „dílu" do destil. kotlíku.

Nesahá-li v kádi kvasné čistá tekutina nad podotčenou mříž, přileje se na vrch čisté vody (as na 2—3 *cm*), nejlépe vlažné. Místnosť, ve které kvasné nádoby se nalézají, má býti *suchá*, *čistá* a spíše *chladná* než teplá! Nejvýhodnější v té příčině temperatura byla by asi okolo 14° R., poněvadž tehdy jest možnosť ztráty vypařením lihu a vzácných vonných látek těkavých nejmenší.

Z jablek i *hrušek* připravuje se v Čechách zřídka lihovina, poněvadž se ve spoustách suší ve velkých i malých sušárnách, načež buď do obchodu přicházejí (známé „křížaly") anebo ku výrobě „fíkové kávy" (!) velmi mnoho se upotřebují. Tím více však v Německu, v Belgii a severní Francii se jich za jmenovaným účelem spotřebuje. Zde ovoce buď se rozkrouhá na kaši, která přímo *samovolnému kvašení* v nádobách popsaných se přenechává; anebo z kaše vylisuje se šťáva, zbylá dřeň dobře s vodou rozmíchá a opět vylisuje, načež teprvé šťáva s trochou *kvasidla* se smíchá a kvašení podrobí.

Jinde opět, zejména v Belgii a ve Francii, kde vyrábí se do roka slušné množství *moštu jablečného* neb *hruškového* (Zieder), ze šťávy vylisováním kaše ovocné obdržené, používá se *výtlačků* dřeni (ovšem vodou nepropíraných) ještě ku výrobě pálenky. Výtlačky ty se totiž rozmíchají s vodou ve kvasné nádobě

*) Dle Wagnera a Ulbrichta „Handbuch."

a směs tato počne za krátko též kvasiti. Cestou touto nabyti lze prý lihoviny, jež ničeho si nezadá před jinou, z nevylisované kaše ovocné vyrobenou*).

Aby se výtěžek pálenky zvětšil, přidávají ve jmenovaných zemích do hmoty kvasící něco syrupu ze škrobového cukru připraveného**).

Kvašení ponechaná látka cukernatá vykvasí při ovoci dobře zralém a dosti cukernatém za 3 až 6 dní; mnohdy se však pochod v kvasírně protahuje na 2 až 3 neděle.

Konec jeho poznává praktický „vinopal" zevně dle toho, že žádný plyn uhličitý neprchá z nádoby. Dalším důkazem o dokonaném pochodu chemickém jest mu chuť; neboť nyní nesmí tekutina okoušená chutnati *sladce*, nýbrž spíše slabounce nakysle a pak i příchuť lihovitou má býti cítiti. Na to přikročí se ku destilaci, jež děje se z počátku za stálého míchání, jak z předu již pověděno bylo.

Výtěžek lihoviny ze 100 *kg* jablek dobrého druhu a dobře uzrálých páčiti se dá na 200 až 450 *l*%, z téhož množství hrušek pak o něco více.

Máme-li *třešní* ku přípravě pálenky***) použiti, musíme je nechati dobře dozráti a při tom voliti vždy takové druhy, které nejvíce cukru mají. Proto používá se obyčejně malých černých třešní (jež mají asi 9% cukru), méně obyčejných větších černých; srdcovky a višně k tomuto účeli se vůbec nehodí.

Lihovina ze třešní vyznačuje se zvláštní charakteristickou vůní a příchutí po hořkých mandlích; vlastnosti té příčinou jest organická sloučenina, *kyanovodíkem* (CNH) jmenovaná. Je to tekutina, která nezředěna v malé již dávce (i na povrchu těla) působí jako krutý organický jed, jenž jest s to, člověka v krátkosti usmrtiti, v nepatrném však množství užíván jest v lékařství co prostředek konejšivý (sedativum). Vedle něho nachází se ve zmíněné pálence ještě tak zvaná silice hořkomandlová. Obě ty sloučeniny vytvořují se při kvašení ze zvláštní látky *amygdalinu*, jenž jest v peckách ovoce †) obsažen, a jenž za přítomnosti vody štěpí se na cukr hroznový, kyanovodík a silici hořkomandlovou. Cukr vykvasí na lih a CO_2, obě poslední jmenované zplodiny rozkladu toho však při destilaci přejdou do „břečky."

Poněvadž v peckách celých nerozložilo by se dostatečně mnoho amygdalinu a lihovina chovala by pak toliko málo kyanovodíku, *roztlouká se část pecek* (asi $^1/_5$, nejvíce $^1/_4$) ovoce použitého.

V peckách zároveň obsažen jest jakýsi mastný olej, jenž posud dobře prozkoumán není, o němž však je zjištěno v praksi, že velice zdržuje kvašení, a že ruší je ve větší míře na dobro; za to však kvasící hmota bývá jím chráněna před plesnivinou. Z té příčiny se roztlučené pecky málo kdy smíchávají s ostatním materialem a nechávají se spíše na povrchu veškerého díla v nádobě.

Při práci počínali bychom si asi takto: Ovoce pečlivě stopek zbavené a zdravé, buď celé neb na mlýnkách rozmačkané ††), dá se do nádoby kvasné †††) a lehce se širokým pístem přitluče. Na to se nádoba ta přiklopí víkem a dobře, jak již pověděno, před přístupem vzduchu ochrání. Kvašení, jež záhy počíná, trvá nejčastěji více dní (10 až 14, jsou však dosti obyčejny též případy, kde teprve za 20 dní bylo ukončeno), při čemž rozhoduje zejména teplota kvasírny, dále i to, zda byly třešně rozmačkány všechny neb jen jejich část. — Prak-

---

*) Dle Stammera.

**) Z téže příčiny odporoučí se též *povaření* ovoce, které tím stane se sladší, což každá hospodyně venkovanka z vlastní zkušenosti ví.

***) Pálenku ze třešní jmenují Němci Kirschwasser.

†) Též se nalézá však v hořkých mandlích, v jádrech jablek, hrušek, atd.

††) V tomto případu se kaši třešňové přidává něco syrupu z cukru škrobového, čímž zvýší se výroba značně, aniž tím prý jakosť výrobku nějak by trpěla (Stammer). Dělají to však pravidelně jen ti, kdož „nepálí" pouze pro svou potřebu ale též pro trh.

†††) Mnohdy takovou nádobou jest obyčejný čistý soudek, jehož vrchní dno se vyndalo, aby po naplnění zase na své místo vloženo bylo.

tikové se snaží, aby netrvalo ani příliš dlouho, poněvadž pak značně mnoho tekutiny vykvašené *kysá*, ani příliš krátce, jelikož je zjištěno, že pak obdržíme pálenku *kalnou*.

Šťáva vykvasí obyčejně ze 12 až 18° S na 1 až 3° S *).

Vykvašené „dílo“ přenese se do kotlu destilačního, a musí ihned býti „odpáleno,“ neboť prakse učí, že prodlením, byť ne dlouhým, obdrží destilat nepříjemné příchuti **).

Vyváření „díla“ trvá dotud, dokud ještě destilat chutná lihem: některý „páleník“ pak již z prakce, které se drží ve všem svém počínání, zná dobu, za kterou vytěžil z kotlu všechen líh.

„Břečka,“ kterou touto první destilací („pálením“) nabýváme, podrobuje se, poněvadž bývá jen málo lihovitá (25—30% objemu), ještě druhé destilaci v témže přístroji; když totiž má „páleník“ dosti takové „břečky“ navařeno, sleje ji zpět do prázdného kotlu, přidá obyčejně též trochu vody ***) a destiluje tak dlouho, dokud lihovina neobsahuje méně než 50° Tr. lihu absol.

Tehdy se práce přeruší a ku vroucímu zbytku přidá se tolik vykvašeného „díla“ mnoho-li se ještě do kotlu vejde, načež vařením úplně všeho lihu se zbaví, neb krátce: pokračuje se ve výrobě „břečky.“

Popsaným právě způsobem možno ze 100 *kg* dobrých sladkých třešní vyrobiti 7·0 až 8·5 litrů lihoviny, což by odpovídalo asi 330 až 430 *l*% lihu absolutního †).

Do obchodu přicházející „pálenka třešňová“ má okolo 50% lihu, jehož procento se *ležením* zvyšuje a zároveň i *chuť* a *vůně příjemnější stává*. Pálenka tato obsahuje totiž vedle kyanovodíku (asi 0·01 %, někdy i více) a silice hořkomandlové ještě volné kyseliny organické (asi 0·03 až 0·05% ba i 0·1%), jež při destilaci zároveň s lihem přešly a nyní s částí jeho na aetherické *sloučeniny vonné* se spojily.

Švestky kvašením poskytují lihovinu, jež pod jménem „*slivovice*“ světoznámá jest. Vlastní domovinou její jest Slavonie a, tušíme, Chorvatsko, — vyrábí aneb může se vyráběti ale všude, kde švestky dobré dobře se daří, na př. v Čechách.

Skorem vše, co jsme prvé řekli o pracích přípravných při výrobě pálenky třešňové, platí doslova i zde.

Čím na př. více pecek (do jistých ovšem mezí) rozmačkáme neb roztlučeme, tím silnější aroma slivovice má, za to ale „dílo“ tím volněji kvasí. Kvašení, jehož počátek značně se zrychlí, jestliže přidáme „dílu“ něco vlažné vody, jest při švestkách vůbec zdlouhavější, trvá často až několik měsíců ††). Hlavní kvašení totiž bývá nejdéle v době jednoho měsíce ukončeno, dokvašování však, jež je velmi volné, při kterém se ale přece procento lihu zvyšuje, trvá mnohém déle. Není však radno, dle novějších zkušeností, proces ten příliš roztahovati, poněvadž nastává vždy vypařování lihu a větší neb menší kysání, jmenovitě tehdy, nebylo-li po ukončeném kvašení hlavním („silném“) užito zmíněné trubičky na odvádění plynu uhličitého.

---

*) Dle Stammera „Branntweinbrennerei“.

**) Zdá se, že děje se při tom složitý rozklad organických těl, jehož výsledkem jsou zplodiny těkavé, lihovině nepříjemnou příchuť dodávající.

***) Velejemné chuti, tvrdí se, že dosáhneme, když se ku „břečce“ přidá také něco vykvašeného „díla“.

†) Podobná, o něco však vyšší čísla podává Stammer ve své knize „Branntweinbrennerei“.

††) Stammer na př. vypráví o Badensku, kde pálenku ze švestek ve značném připravují množství, že tam kvasí až rok, ba i 5 let, sudy že však musí býti dobře uzavřené, aby nenastala ztráta lihu. Dále tvrdí, že prý lihovina měla chuť tím lepší, čím déle „dílo“ kvasilo. Podobné vypráví Behrend, jenž v tomto ohledu velmi se známým učinil, o Siemensovi.

Při tom má ovšem sud úplně a dobře zabedněn, aneb víkem dobře přiléhavým a jílem kol krajů omazaným opatřen býti. Šťáva ze švestek mívá dle Ballinga asi 16 až 19° S (v němž je 14 až 15% cukru), dle Behrenda asi 16 až 22° S, po kvašení ukončeném měřena, udává sušiny asi o ²/₃ méně, t. j. 5 až 6° S.

K vůli většímu výtěžku na lihu se někdy rovněž přidává něco syrupu z cukru škrobového (asi ¹/₄ až ¹/₆ dle váhy ovoce). —

Ze 100 *kg* pouhých, dobře uzrálých švestech může „páleník“ nabýti 8·5 až 10·4 *l* pálenky, slivovice, 50° Tr, což by se rovnalo asi 420—520 *l* %*). Destilace, kterouž ze „břečky“ nabýváme slivovici čistou, musí se mnohdy opakovati až *třikráte*.

Nejlepší destilat plní se pak přímo do lahví, méně jemný (později tekoucí) dává se do sudů. Když slivovice dlouho v sudě leží, shnědne tak, že jí barva tato při prodeji na škodu jest. Dle Stammera (rovněž i dle některých chemiků jiných) lze však vadě té odpomoci jednoduchým „*zčeřením*“ lihoviny. Něco klihu neb francouzské rosoliny rozvaří se v trošce teplé vody, kteráž do sudu zbarvenou slivovicí naplněného se naleje a dobře rozmíchá. Jmenované čeřidlo zaobalí jaksi barvivo (pocházející od sloučeniny třísla) a když jsme byli lihovinu plstěným cedidlem procedili, vidíme, že nabyla původní své krásné barvy.

Jakkoliv pálenka z *malin*, *jahod*, *ostružin* a pod. lesního ovoce dosti hledána a placena jest, přece zejména u nás v Čechách nepoužívá se jmenovaných plodů ku výrobě lihoviny, z příčiny na snadě ležící. Uměle se totiž rostliny dotyčné nepěstují a lesův, vlastních to jejich nalezišť, stále ubývá a mění se v pole, kdež ovšem pěstují se jiné důležitější plodiny.

Spíše se malé jich úrody v lesnatých krajinách používá k výrobě šťávy (malinové, jahodové).

V krajinách *jalovcem* oplývajících, na př. v karpatské Slovači, „pálí“ se z bobul jalovcových **) známá „*borovička*.“ Manipulaci přípravy borovičky známe však toliko povrchně. Dle toho se bobule rozmačkají, vyluhují a tento cukernatý roztok uvede se ve kvašení troškou droždí várečného; anebo se ta kaše veškerá zředí poněkud vlažnou vodou a ponechá kvašení samovolnému. O velikosti výroby neumíme ničeho pověděti.

Koňak (Cognac) nebo „francouzská pálenka,“ mnohdy i za lék vyhlašovaná, a proto ještě častěji padělaná, připravuje se ve velkém ve Francii destilací vykvašené šťávy hroznů. Mnohdy i vylisováním šťávy zbavených slupek i se stopkami užívá se ku kvašení a výrobě pálenky, jež koňaku ovšem pravému vyrovnati se nemůže.

Zbytky na vinicích po vylisování se totiž shromáždí v podobné kvasné nádobě, ve které později mříž upevniti se dá, aby slupky ponořeny zůstaly a dobře s vodou rozmíchají, načež směs v brzku kvasiti počne. Vykvašené takové „dílo“ destiluje se a destilat slouží ku přípravě padělaného koňaku, poněvadž hlavní jeho součástí jest olej furfurový, význačné aroma koňaku tvořící.

Chceme-li nabyti pravého, dobrého koňaku, tu není snad jedno, kdy kvasící víno se destiluje. Aroma pálenky té vytvořuje se totiž patrně jen v jistém období kvašení vinného, načež po uplynutí jisté doby *zmizí* prý a *jiným zaměněno* jest.

---

*) Dle Wagnera a Ulbrichta „Handbuch“ však i 550 *l* %.
**) Tyto bobule dozralé mívají až 13% cukru.

Pravá tedy chvíle při kvašení musí se jaksi vyčíhati, a továrníci koňaku jezdí za tou příčinou po krajinách, kde víno se připravuje, zdestilují z nabídnutého ku prodeji kvasícího moštu malou část a dle destilatu posuzují, hodí-li se jim zboží kupované či nic. Jinými slovy, oni se přesvědčují, nalezá-li se v tom období, *kdy destilací tekutiny kvašené obdržeti mohou dobrý koňak.* — U nás, bohužel, nepěstuje se nyní vinařství v takovém rozsahu, jako za starších dob samostatnosti a slávy české, a není tudíž ani možno, aby koňak se vyráběti mohl.

Ku konci celé stati, kteráž vůbec dle možnosti kratince a stručně psána jest, připojujeme vedle čtyř tabulek alkoholometrických též ještě důležitou tabulku srovnavací, z níž dle stupňů saccharometru stanoviti se dá specifická váha anebo naopak.

Tabulka a) ku stanovení skutečných hodnot lihu ze zdánlivých ve vodných jeho směsích (pro 12° R.).

Teplota ve ° R.	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	Skutečné hodnoty procent volumových										
—10	50·5	51·4	52·3	53·2	54·1	55·0	55·9	56·8	57·7	58·6	59·5
9	50·1	51·0	51·9	52·8	53·7	54·5	55·4	56·4	57·3	58·2	59·1
8	49·7	50·5	51·4	52·3	53·2	54·1	55·0	55·9	56·8	57·8	58·7
7	49·2	50·1	51·0	51·9	52·8	53·7	54·6	55·5	56·4	57·4	58·3
6	48·7	49·7	50·6	51·5	52·4	53·3	54·2	55·1	56·0	56·9	57·9
— 5	48·3	49·2	50·1	51·0	51·9	52·9	53·8	54·7	55·6	56·5	57·5
4	47·8	48·7	49·7	50·6	51·5	52·4	53·3	54·3	55·2	56·1	57·0
3	47·3	48·3	49·2	50·1	51·0	52·0	52·9	53·8	54·8	55·7	56·6
2	46·9	47·8	48·7	49·7	50·6	51·6	52·5	53·4	54·3	55·3	56·2
— 1	46·4	47·3	48·3	49·2	50·2	51·1	52·0	53·0	53·9	54·9	55·8
0	45·9	46·9	47·8	48·8	49·7	50·7	51·6	52·5	53·5	54·4	55·4
+ 1	45·4	46·4	47·3	48·3	49·3	50·2	51·2	52·1	53·1	54·0	54·9
2	45·0	45·9	46·9	47·8	48·8	49·8	50·7	51·7	52·6	53·6	54·5
3	44·5	45·4	46·4	47·4	48·3	49·3	50·2	51·2	52·2	53·1	54·1
4	44·0	44·9	45·9	46·9	47·8	48·8	49·8	50·8	51·7	52·7	53·6
+ 5	43·5	44·5	45·4	46·4	47·4	48·3	49·3	50·3	51·3	52·2	53·2
6	43·0	44·0	44·9	45·9	46·9	47·9	48·9	49·8	50·8	51·8	52·7
7	42·5	43·5	44·5	45·4	46·4	47·4	48·4	49·4	50·3	51·3	52·3
8	42·0	43·0	44·0	44·9	45·9	46·9	47·9	48·9	49·9	50·9	51·8
9	41·5	42·5	43·5	44·5	45·5	46·4	47·4	48·4	49·4	50·4	51·4
+10	41·0	42·0	43·0	44·0	45·0	46·0	47·0	48·0	48·9	49·9	50·9
11	40·5	41·5	42·5	43·5	44·5	45·5	46·5	47·5	48·5	49·5	50·5
+12	40·0	41·0	42·0	43·0	44·0	45·0	46·0	47·0	48·0	49·0	50·0
13	39·5	40·5	41·5	42·5	43·5	44·5	45·5	46·5	47·5	48·5	49·5
14	39·0	40·0	41·0	42·0	43·0	44·0	45·0	46·0	47·0	48·1	49·1
+15	38·5	39·5	40·5	41·5	42·5	43·5	44·6	45·6	46·6	47·6	48·6
16	38·0	39·0	40·0	41·0	42·0	43·1	44·1	45·1	46·1	47·1	48·1
17	37·5	38·5	39·5	40·5	41·6	42·6	43·6	44·6	45·6	46·6	47·6
18	37·0	38·0	39·0	40·0	41·1	42·1	43·1	44·1	45·1	46·1	47·2
19	36·5	37·5	38·5	39·5	40·6	41·6	42·6	43·6	44·6	45·7	46·7
+20	36·0	37·0	38·0	39·0	40·1	41·1	42·1	43·1	44·2	45·2	46·2
21	35·5	36·5	37·5	38·5	39·6	40·6	41·6	42·7	43·7	44·7	45·7
22	35·0	36·0	37·0	38·0	39·1	40·1	41·1	42·2	43·2	44·2	45·2
23	34·4	35·5	36·5	37·5	38·6	39·6	40·6	41·7	42·7	43·7	44·8
24	33·9	35·0	36·0	37·0	38·1	39·1	40·1	41·2	42·2	43·2	44·3
+25	33·4	34·5	35·5	36·5	37·6	38·6	39·7	40·7	41·7	42·8	43·8

Teplota ve ° R.	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	Skutečné hodnoty procent volumových										
— 10	60·4	61·3	62·3	63·2	64·2	65·1	66·1	67·0	67·9	68·9	69·8
9	60·0	60·9	61·9	62·8	63·8	64·7	65·7	66·6	67·6	68·5	69·4
8	59·6	60·5	61·5	62·4	63·4	64·3	65·3	66·2	67·2	68·1	69·1
7	59·2	60·1	61·1	62·0	63·0	64·0	64·9	65·9	66·8	67·8	68·7
6	58·8	59·7	60·7	61·6	62·6	63·6	64·5	65·5	66·4	67·4	68·3
— 5	58·4	59·3	60·3	61·2	62·2	63·2	64·1	65·1	66·0	67·0	67·9
4	58·0	58·9	59·9	60·8	61·8	62·8	63·7	64·7	65·7	66·6	67·6
3	57·6	58·5	59·5	60·4	61·4	62·4	63·3	64·3	65·3	66·2	67·2
2	57·2	58·1	59·1	60·0	61·0	62·0	62·9	63·9	64·9	65·8	66·8
— 1	56·7	57·7	58·7	59·6	60·6	61·6	62·5	63·5	64·5	65·4	66·4
0	56·3	57·3	58·2	59·2	60·2	61·2	62·1	63·1	64·1	65·0	66·0
+ 1	55·9	56·8	57·8	58·8	59·8	60·7	61·7	62·7	63·7	64·6	65·6
2	55·5	56·4	57·4	58·4	59·3	60·3	61·3	62·3	63·3	64·2	65·2
3	55·0	56·0	57·0	57·9	58·9	59·9	60·9	61·9	62·8	63·8	64·8
4	54·6	55·6	56·5	57·5	58·5	59·5	60·5	61·4	62·4	63·4	64·4
+ 5	54·1	55·1	56·1	57·1	58·0	59·0	60·0	61·0	62·0	63·0	64·0
6	53·7	54·7	55·7	56·6	57·6	58·6	59·6	60·6	61·6	62·6	63·5
7	53·3	54·2	55·2	56·2	57·2	58·2	59·2	60·2	61·2	62·1	63·1
8	52·8	53·8	54·8	55·8	56·8	57·8	58·8	59·7	60·7	61·7	62·7
9	52·4	53·4	54·3	55·3	56·3	57·3	58·3	59·3	60·3	61·3	62·3
+ 10	51·9	52·9	53·9	54·9	55·9	56·9	57·9	58·9	59·9	60·9	61·9
11	51·5	52·5	53·4	54·4	55·4	56·4	57·4	58·4	59·4	60·4	61·4
+ 12	51·0	52·0	53·0	54·0	55·0	56·0	57·0	58·0	59·0	60·0	61·0
13	50·5	51·5	52·5	53·6	54·6	55·6	56·6	57·6	58·6	59·6	60·6
14	50·1	51·1	52·1	53·1	54·1	55·1	56·1	57·1	58·1	59·1	60·1
+ 15	49·6	50·6	51·6	52·6	53·7	54·7	55·7	56·7	57·7	58·7	59·7
16	49·1	50·2	51·2	52·2	53·2	54·2	55·2	56·2	57·2	58·2	59·3
17	48·7	49·7	50·7	51·7	52·7	53·8	54·8	55·8	56·8	57·8	58·8
18	48·2	49·2	50·2	51·3	52·3	53·3	54·3	55·3	56·4	57·4	58·4
19	47·7	48·7	49·8	50·8	51·8	52·9	53·9	54·9	55·9	56·9	57·9
+ 20	47·2	48·3	49·3	50·3	51·4	52·4	53·4	54·4	55·5	56·5	57·5
21	46·7	47·8	48·8	49·9	50·9	51·9	53·0	54·0	55·0	56·0	57·0
22	46·3	47·3	48·4	49·4	50·4	51·5	52·5	53·5	54·5	55·6	56·6
23	45·8	46·8	47·9	48·9	50·0	51·0	52·0	53·1	54·1	55·1	56·1
24	45·3	46·3	47·4	48·4	49·5	50·5	51·6	52·6	53·6	54·7	55·7
+ 25	44·8	45·9	46·9	48·0	49·0	50·1	51·1	52·1	53·2	54·2	55·2

Teplota ve °R.	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
	Skutečné hodnoty procent volumových										
— 10	70·7	71·6	72·6	73·5	74·4	75·3	76·3	77·2	78·2	79·1	80·0
9	70·3	71·3	72·2	73·1	74·1	75·0	75·9	76·9	77·8	78·8	79·7
8	70·0	70·9	71·8	72·8	73·7	74·6	75·6	76·5	77·5	78·4	79·4
7	69·6	70·5	71·5	72·4	73·4	74·3	75·2	76·2	77·1	78·1	79·0
6	69·3	70·2	71·1	72·1	73·0	73·9	74·9	75·8	76·8	77·7	78·7
— 5	68·9	69·8	70·8	71·7	72·6	73·6	74·5	75·5	76·4	77·4	78·3
4	68·5	69·4	70·4	71·3	72·3	73·2	74·2	75·1	76·1	77·0	78·0
3	68·1	69·1	70·0	71·0	71·9	72·9	73·8	74·8	75·7	76·7	77·7
2	67·7	68·7	69·6	70·6	71·5	72·5	73·4	74·4	75·4	76·3	77·3
— 1	67·4	68·3	69·3	70·2	71·2	72·1	73·1	74·0	75·0	76·0	76·9
0	67·0	67·9	68·9	69·8	70·8	71·8	72·7	73·7	74·7	75·6	76·6
+ 1	66·5	67·5	68·5	69·5	70·4	71·4	72·3	73·3	74·3	75·3	76·2
2	66·1	67·1	68·1	69·1	70·0	71·0	72·0	72·9	73·9	74·9	75·9
3	65·8	66·7	67·7	68·7	69·6	70·6	71·6	72·5	73·5	74·5	75·5
4	65·4	66·3	67·3	68·3	69·2	70·2	71·2	72·2	73·1	74·1	75·1
+ 5	64·9	65·9	66·9	67·9	68·8	69·8	70·8	71·8	72·8	73·7	74·7
6	64·5	65·5	66·5	67·5	68·5	69·4	70·4	71·4	72·4	73·4	74·3
7	64·1	65·1	66·1	67·1	68·1	69·0	70·0	71·0	72·0	73·0	74·0
8	63·7	64·7	65·7	66·7	67·6	68·6	69·6	70·6	71·6	72·6	73·6
9	63·3	64·3	65·3	66·3	67·2	68·2	69·2	70·2	71·2	72·2	73·2
+ 10	62·9	63·8	64·8	65·8	66·8	67·8	68·8	69·8	70·8	71·8	72·8
11	62·4	63·4	64·4	65·4	66·4	67·4	68·4	69·4	70·4	71·4	72·4
+ 12	62·0	63·0	64·0	65·0	66·0	67·0	68·0	69·0	70·0	71·0	72·0
13	61·6	62·6	63·6	64·6	65·6	66·6	67·6	68·6	69·6	70·6	71·6
14	61·1	62·1	63·1	64·2	65·2	66·2	67·2	68·2	69·2	70·2	71·2
+ 15	60·7	61·7	62·7	63·7	64·7	65·7	66·7	67·8	68·8	69·8	70·8
16	60·3	61·3	62·3	63·3	64·3	65·3	66·3	67·4	68·4	69·4	70·4
17	59·8	60·8	61·8	62·9	63·9	64·9	65·9	66·9	68·0	69·0	70·0
18	59·4	60·4	61·4	62·4	63·4	64·5	65·5	66·5	67·5	68·6	69·6
19	58·9	60·0	61·1	62·0	63·0	64·0	65·1	66·1	67·1	68·2	69·2
+ 20	58·5	59·5	60·5	61·6	62·6	63·6	64·6	65·7	66·7	67·7	68·8
21	58·1	59·1	60·1	61·1	62·1	63·2	64·2	65·2	66·3	67·3	68·3
22	57·6	58·6	59·6	60·7	61·7	62·7	63·8	64·8	65·8	66·9	67·9
23	57·2	58·2	59·2	60·2	61·3	62·3	63·3	64·4	65·4	66·5	67·5
24	56·7	57·7	58·8	59·8	60·8	61·8	62·9	63·9	65·0	66·0	67·1
+ 25	56·2	57·3	58·3	59·3	60·4	61·4	62·4	63·5	64·5	65·6	66·6

Teplota ve °R.	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
	Skutečné hodnoty procent volumových										
— 10	81·0	81·9	82·8	83·8	84·7	85·6	86·5	87·4	88·3	89·2	90·1
9	80·6	81·6	82·5	83·5	84·4	85·3	86·2	87·1	88·0	88·9	89·8
8	80·3	81·3	82·2	83·1	84·1	85·0	85·9	86·8	87·7	88·6	89·5
7	80·0	80·9	81·9	82·8	83·7	84·7	85·6	86·5	87·4	88·3	89·2
6	79·6	80·6	81·5	82·5	83·4	84·3	85·3	86·2	87·1	88·0	88·9
— 5	79·3	80·2	81·2	82·1	83·1	84·0	85·0	85·9	86·8	87·7	88·6
4	79·0	79·9	80·9	81·8	82·8	83·7	84·6	85·6	86·5	87·4	88·3
3	78·6	79·6	80·5	81·5	82·4	83·4	84·3	85·2	86·2	87·1	88·0
2	78·3	79·2	80·2	81·1	82·1	83·0	84·0	84·9	85·9	86·8	87·7
— 1	77·9	78·9	79·8	80·8	81·8	82·7	83·7	84·6	85·5	86·5	87·4
0	77·6	78·5	79·5	80·4	81·4	82·4	83·3	84·3	85·2	86·2	87·1
+ 1	77·2	78·2	79·1	80·1	81·1	82·0	83·0	83·9	84·9	85·8	86·8
2	76·8	77·8	78·8	79·7	80·7	81·7	82·6	83·6	84·5	85·5	86·4
3	76·5	77·4	78·4	79·4	80·3	81·3	82·3	83·2	84·2	85·2	86·1
4	76·1	77·1	78·0	79·0	80·0	81·0	81·9	82·9	83·9	84·8	85·8
+ 5	75·7	76·7	77·7	78·6	79·6	80·6	81·6	82·5	83·5	84·5	85·4
6	75·3	76·3	77·3	78·3	79·3	80·2	81·2	82·2	83·2	84·1	85·1
7	74·9	75·9	76·9	77·9	78·9	79·9	80·9	81·8	82·8	83·8	84·8
8	74·6	75·5	76·5	77·5	78·5	79·5	80·5	81·5	82·5	83·4	84·4
9	74·2	75·2	76·2	77·1	78·1	79·1	80·1	81·1	82·1	83·1	84·1
+ 10	73·8	74·8	75·8	76·8	77·8	78·8	79·7	80·7	81·7	82·7	83.7
11	73·4	74·4	75·4	76·4	77·4	78·4	79·4	80·4	81·4	82·4	83·4
+ 12	73·0	74·0	75·0	76·0	77·0	78·0	79·0	80·0	81·0	82·0	83·0
13	72·6	73·6	74·6	75·6	76·6	77·6	78·6	79·6	80·6	81·6	82·6
14	72·2	73·2	74·2	75·2	76·2	77·2	78·2	79·2	80·3	81·3	82·3
+ 15	71·8	72·8	73·8	74·8	75·8	76·8	77·9	78·9	79·9	80·9	81·9
16	71·4	72·4	73·4	74·4	75·4	76·5	77·5	78·5	79·5	80·5	81·5
17	71·0	72·0	73·0	74·0	75·1	76·1	77·1	78·1	79·1	80·1	81·2
18	70·6	71·6	72·6	73·6	74·7	75·7	76·7	77·7	78·7	79·8	80·8
19	70·2	71·2	72·2	73·2	74·3	75·3	76·3	77·3	78·4	79·4	80·4
+ 20	69·8	70·8	71·8	72·8	73·9	74·9	75·9	76·9	78·0	79·0	80·0
21	69·4	70·4	71·4	72·4	73·5	74·5	75·5	76·5	77·6	78·6	79·6
22	68·9	70·0	71·0	72·0	73·1	74·1	75·1	76·1	77·2	78·2	79·3
23	68·5	69·6	70·6	71·6	72·6	73·7	74·7	75·7	76·8	77·8	78·9
24	68·1	69·1	70·2	71·2	72·2	73·3	74·3	75·3	76·4	77·4	78·5
+ 25	67·7	68·7	69·7	70·8	71·8	72·9	73·9	74·9	76·0	77·0	78·1

Teplota ve °R.	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
	Skutečné hodnoty procent volumových											
— 10	91·0	91·9	92·7	93·6	94·4	95·3	96·1	96·9	97·7	98·6	99·4	—
9	90·7	91·6	92·4	93·3	94·2	95·0	95·9	96·7	97·5	98·3	99·1	99·9
8	90·4	91·3	92·2	93·0	93·9	94·8	95·6	96·5	97·3	98·1	98·9	99·7
7	90·1	91·0	91·9	92·8	93·6	94·5	95·4	96·2	97·1	97·9	98·7	99·5
6	89·8	90·7	91·6	92·5	93·4	94·3	95·1	96·0	96·8	97·7	98·5	99·3
— 5	89·5	90·4	91·3	92·2	93·1	94·0	94·9	95·7	96·6	97·4	98·3	99·1
4	89·2	90·2	91·1	92·0	92·8	93·7	94·6	95·5	96·3	97·2	98·1	98·9
3	88·9	89·9	90·8	91·7	92·6	93·5	94·3	95·2	96·1	97·0	97·8	98·7
2	88·6	89·6	90·5	91·4	92·3	93·2	94·1	95·0	95·9	96·7	97·6	98·5
— 1	88·3	89·3	90·2	91·1	92·0	92·9	93·8	94·7	95·6	96·5	97·4	98·2
0	88·0	89·0	89·9	90·8	91·7	92·6	93·6	94·5	95·4	96·3	97·1	98·0
+ 1	87·7	88·7	89·6	90·5	91·4	92·4	93·3	94·2	95·1	96·0	96·9	97·8
2	87·4	88·3	89·3	90·2	91·1	92·1	93·0	93·9	94·8	95·7	96·6	97·6
3	87·1	88·0	89·0	89·9	90·8	91·8	92·7	93·6	94·6	95·5	96·4	97·3
4	86·7	87·7	88·6	89·6	90·5	91·5	92·4	93·4	94·3	95·2	96·1	97·1
+ 5	86·4	87·4	88·3	89·3	90·2	91·2	92·1	93·1	94·0	95·0	95·9	96·8
6	86·1	87·0	88·0	89·0	89·9	90·9	91·8	92·8	93·7	94·7	95·6	96·6
7	85·7	86·7	87·7	88·6	89·6	90·6	91·5	92·5	93·5	94·4	95·4	96·3
8	85·4	86·4	87·3	88·3	89·3	90·3	91·2	92·2	93·2	94·1	95·1	96·1
9	85·0	86·0	87·0	88·0	89·0	90·0	90·9	91·9	92·9	93·9	94·8	95·8
+ 10	84·7	85·7	86·7	87·7	88·7	89·6	90·6	91·6	92·6	93·6	94·6	95·5
11	84·4	85·3	86·3	87·3	88·3	89·3	90·3	91·3	92·3	93·3	94·3	95·3
+ 12	84·0	85·0	86·0	87·0	88·0	89·0	90·0	91·0	92·0	93·0	94·0	95·0
13	83·6	84·6	85·7	86·7	87·7	88·7	89·7	90·7	91·7	92·7	93·7	94·7
14	83·3	84·3	85·3	86.3	87·3	88·3	89·4	90·4	91·4	92·4	93·4	94·4
+ 15	82·9	83·9	85·0	86·0	87·0	88·0	89·0	90·1	91·1	92·1	93·1	94·2
16	82·6	83·6	84·6	85·6	86·7	87·7	88·7	89·7	90·8	91·8	92·8	93·9
17	82·2	83·2	84·2	85·3	86·3	87·3	88·4	89·4	90·5	91·5	92·5	93·6
18	81·8	82·9	83·9	84·9	86·0	87·0	88·0	89·1	90·1	91·2	92·2	93·3
19	81·4	82·5	83·5	84·6	85·6	86·7	87·7	88·8	89·8	90·9	91·9	93·0
+ 20	81·1	82·1	83·2	84·2	85·3	86·3	87·4	88·4	89·5	90·6	91·6	92·7
21	80·7	81·7	82·8	83·8	84·9	86·0	87·0	88·1	89·2	90·2	91·3	92·4
22	80·3	81·4	82·4	83·5	84·5	85·6	86·7	87·7	88·8	89·9	91·0	92·1
23	79·9	81·0	82·0	83·1	84·2	85·2	86·3	87·4	88·5	89·6	90·7	91·8
24	79·5	80·6	81·7	82·7	83·8	84·9	86·0	87·1	88·1	89·2	90·4	91·5
+ 25	79·1	80·2	81·3	82·3	83·4	84·5	85·6	86·7	87·8	88·9	90·0	91·2

Srovnavací tabulka b.

Teplota ve ° R.	Skutečné hodnoty („pravá síla“) lihu														
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
— 10	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·9	1·9	1·9	2·0	2·0	2·0	2·0	2·1	2·1	2·1
9	1·6	1·6	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	2·0	2·0	2·0
8	1·5	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·9	1·9	1·9	1·9
7	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8
6	1·4	1·4	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7
— 5	1·3	1·4	1·4	1·4	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7
4	1·3	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·6
3	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·5	1·5
2	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4
— 1	1·0	1·1	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3
0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2
+ 1	0·9	0·9	0·9	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1
2	0·8	0·8	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0
3	0·7	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0'9	0·9
4	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8
+ 5	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7
6	0·5	0·5	0·5	0·5	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6
7	0·4	0·4	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5
8	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4
9	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
+ 10	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2
11	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1
12	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0
13	0·0	0·0	0·0	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1
14	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2
+ 15	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
16	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4
17	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·5	0·5	0·5	0·5
18	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·6	0·6	0·6	0·6
19	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·7	0·7	0·7	0·7
+ 20	0·6	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·8	0·8	0·8	0·8
21	0·7	0·7	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0.9	0·9	0·9	0·9
22	0·8	0·8	0·8	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	1·0	1·0	1·0	1·0
23	0·9	0·9	0·9	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·1	1·1	1·1
24	1·0	1·0	1·0	1·0	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2
+ 25	1·1	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3
26	1·2	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4
27	1·3	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5
28	1·4	1·4	1·4	1·4	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6
29	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7
+ 30	1·5	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7	1,7	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8

(Marginal notes beside the table: for rows − 10 to + 11: *Hodnoty tyto se přičítají ku 100 litrům,* — for rows 13 to + 30: *Hodnoty tyto se odčítají od 100 litrův,* — common to both: aby se našel pravý objem tekutiny při 12° R.)

Die „Reduktions-Tabellen“, festgestellt von der k. k. Normal-Aichungs-Commission in Wien, April 1886.

Teplota ve ° R	Skutečné hodnoty („pravá síla“) lihu														
	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
— 10	2·1	2·1	2·1	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3
9	2·0	2·0	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2
8	1·9	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1
7	1·8	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0
6	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9
— 5	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8
4	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7
3	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6
2	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5
— 1	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4
0	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3
+ 1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2
2	1·0	1·0	1·0	1·0	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1
3	0·9	0·9	0·9	0·9	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0
4	0·8	0·8	0·8	0·8	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9
+ 5	0·7	0·7	0·7	0·7	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8
6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7
7	0·5	0·5	0·5	0·5	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6
8	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5
9	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4
+ 10	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
11	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1
12	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0
13	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1
14	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2
+ 15	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
16	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4
17	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5
18	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6
19	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·8	0·8
+ 20	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·9	0·9	0·9	0·9
21	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0
22	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	0·1	1·1	1·1
23	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2
24	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3
+ 25	1·3	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·5
26	1·4	1·4	1·4	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6
27	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7
28	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8
29	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9
+ 30	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0

(— 10 až + 10:) *Hodnoty tyto se přičítají ku 100 litrům,*
(+ 11 až + 30:) *Hodnoty tyto se odečítají od 100 litrů,*
aby se našel pravý objem tekutiny při 12° R.

Teplota v° R.	Skutečné hodnoty („pravá síla") lihu														
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
—10	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·5	2·5	2·5	2·5	2·5	2·5	2·5	2·6
9	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4
8	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3
7	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2
6	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1
— 5	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0
4	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9
3	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8
2	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7
— 1	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6
0	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·5
+ 1	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3
2	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1.2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2
3	1·0	1·0	1·0	1·0	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1
4	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0
+ 5	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9
6	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·8	0·8
7	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6
8	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5
9	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4
+10	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
11	0·1	0·1	0·1	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2
12	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0
13	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1
14	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2
+15	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
16	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·5
17	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6
18	0·6	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7
19	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8
+20	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9
21	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0
22	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2
23	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3
24	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·5
+25	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·6	1·6
26	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7
27	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8
28	1·8	1·8	1·8	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	2.0	2·0
29	1·9	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1
+30	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2

Hodnoty tyto se přičítají ku 100 litrům, (—10 to +11) / *Hodnoty tyto se odečítají od 100 litrův,* (13 to +30)
aby se našel pravý objem tekutiny při 12° R.

Teplota ve ° R.	Skutečné hodnoty („pravá síla") lihu										
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
— 10	2·6	2·6	2·6	2·6	2·6	2·6	2·7	2·7	2·7	2·7	2·7
9	2·5	2·5	2·5	2·5	2·5	2·5	2·6	2·6	2·6	2·6	2·6
8	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·5	2·5	2·5	2·5
7	2·2	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·4	2·4	2·4
6	2·1	2·1	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·3	2·3
— 5	2·0	2·0	2·0	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·2
4	1·9	1·9	1·9	1·9	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0
3	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9
2	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8
— 1	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7
0	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·6
+ 1	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4
2	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3	1·3
3	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2
4	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·1
+ 5	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9
6	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8
7	0·6	0·6	0·6	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7
8	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5
9	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4	0·4
+ 10	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
11	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2
12	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0
13	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1
14	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	·0·2	0·2	0·2
+ 15	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·4
16	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5
17	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6	0·6
18	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7	0·7
19	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·8	0·9	0·9	0·9	0·9	0·9
+ 20	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0
21	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	1·1
22	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3
23	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4	1·4
24	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5
+ 25	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7
26	1·7	1·7	1·7	1·7	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8	1·8
27	1·8	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9	1·9
28	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·1	2·1	2·1
29	2·1	2·1	2·1	2·1	2·1	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2	2·2
+ 30	2·2	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3	2·3

Hodnoty tyto se přičítají ku 100 litrům, (for −10 to +11)

Hodnoty tyto se odečítají od 100 litrů, (for 13 to +30)

aby se našel pravý objem tekutiny při 12° R.

Srovnavací tabulka c) pro směs vody a lihu při 12° R.

Specif. váha. Dle „Mittheilungen der k. k. Chem. Fysiolog. Versuchsstation"	% objemová nebo stupně dle Tralles °Tr.	Procenta dle váhy (Die „Sammlung von alkoholometr. Reduktions- u. Hilfstafeln")	1 *l* tekutiny váží *kg* (Die „Sammlung von alkoholometr. Reduktions- u. Hilfstafeln")	Specif. váha Dle „Mittheil. der k. k. Chem. Fysiol. Versuchsstation"	% objemová nebo stupně dle Tralles °Tr.	Procenta dle váhy (Die „Sammlung von alkoh. Redukt. u. Hilfstafeln")	1 *l* tekutiny váží *kg* (Die „Sammlung von alkoh. Redukt. u. Hilfstafeln")
0·99847	1	0·80	0·9966	0·94388	45	37·90	0·9420
99700	2	1·60	9951	94211	46	38·82	9403
99556	3	2·40	9937	94030	47	39·74	9385
99417	4	3·20	9923	93846	48	40·66	9366
99283	5	4·00	9910	93659	49	41·59	9348
99152	6	4·81	9896	93469	50	42·53	9329
99025	7	5·62	9884	93275	51	43·47	9309
98901	8	6·43	9871	93076	52	44·42	9289
98781	9	7·24	9859	92874	53	45·37	9269
98664	10	8·06	9848	92669	54	46·33	9249
98550	11	8·87	9836	92461	55	47·29	9228
98438	12	9·69	9825	92250	56	48·26	9207
98329	13	10·51	9814	92037	57	49·24	9185
98222	14	11·33	9803	91821	58	50·22	9164
98116	15	12·15	9793	91603	59	51·21	9142
98012	16	12·98	9783	91383	60	52·20	9120
97910	17	13·80	9772	91161	61	53·20	9098
97808	18	14·63	9762	90937	62	54·20	9075
97707	19	15·46	9752	90710	63	55·21	9053
97607	20	16·29	9742	90481	64	56·23	9030
97507	21	17·12	9732	90249	65	57·26	9006
97406	22	17·96	9722	90015	66	58·29	8983
97305	23	18·79	9712	89778	67	59·33	8960
97204	24	19·63	9702	89537	68	60·38	8936
97102	25	20·47	9692	89292	69	61·43	8911
96998	26	21·31	9681	89044	70	62·50	8886
96893	27	22·15	9673	88793	71	63·57	8861
96786	28	23·00	9660	88541	72	64·65	8836
96675	29	23·85	9649	88286	73	65·74	8811
96562	30	24·70	9638	88029	74	66·83	8785
96445	31	25·55	9626	87769	75	67·93	8759
96325	32	26·41	9614	87506	76	69·05	8733
96201	33	27·27	9602	87241	77	70·17	8706
96073	34	28·14	9589	86973	78	71·30	8679
95942	35	29·00	9576	86703	79	72·44	8652
95805	36	29·87	9562	86429	80	73·59	8625
95665	37	30·75	9548	86151	81	74·75	8597
95520	38	31·63	9534	85870	82	75·92	8569
95371	39	32·51	9519	85585	83	77·10	8540
95218	40	33·40	9503	85295	84	78·20	8511
95060	41	34·29	9487	85001	85	79·50	8482
94898	42	35·19	9471	84701	86	80·72	8452
94732	43	36·09	9455	84395	87	81·95	8421
0·94562	44	36·99	0·9438	0·84083	88	83·20	0·8391

Specif. váha — Dle „Mittheil. der k. k. Chem. Fysiol. Versuchsstation."	% objemová nebo stupně dle Tralles — ° Tr.	% dle váhy — Dle „Sammlung von alkoh. Redukt. u. Hilfstafeln."	1 l tekutiny váží kg — Dle „Sammlung von alkoh. Redukt. u. Hilfstafeln."	Specif. váha — Dle „Mittheil. der k. k. Chem. Fysiol. Versuchsstation."	% objemová nebo stupně dle Tralles — ° Tr.	% dle váhy — Dle „Sammlung von alkoh. Redukt. u. Hilfstafeln."	1 l tekutiny váží kg — Dle „Sammlung von alkoh. Redukt. u. Hilfstafeln."
0·83765	89	84·47	0·8358	0·81661	95	92·49	0·8149
83438	90	85·75	8326	81268	96	93·91	8109
83103	91	87·05	8292	80858	97	95·37	8068
82760	92	88·38	8258	80429	98	96·87	8026
82405	93	89·72	8223	79977	99	98·41	0·7980
0·82040	94	91·09	0·8187	0·79500	100	100·00	—

Srovnavací tabulka d, dle níž ve směsi lihu a vody stanoví se objem obou součástí, jakož i nastalá při smíchání *kontrakce* (dle Maerckera III.).

Specifická váha	100 objemů obsahují (v jedničkách objem.)		Zmenšení objemu	Specif. váha	100 objemů obsahují (v jedničkách objem.)		Zmenšení objemu
	lihu	vody			lihu	vody	
1·0000	0	100·000	0·000	0·9677	28	74·521	2·521
0·9985	1	99·055	055	9666	29	73·617	617
9970	2	98·111	111	9655	30	72·712	712
9956	3	97·176	176				
9942	4	96·242	242	9643	31	71·797	797
9928	5	95·307	307	9631	32	70·883	883
9915	6	94·382	382	9618	33	69·958	958
9902	7	93·458	458	9605	34	69·034	3·034
9890	8	92·543	543	9592	35	68·109	109
9878	9	91·629	629	9579	36	67·184	184
9866	10	90·714	714	9565	37	66·250	250
				9550	38	65·305	305
9854	11	89·799	799	9535	39	64·361	361
9843	12	88·895	895	9519	40	63·406	406
9832	13	87·990	990				
9821	14	87·086	1·086	9503	41	62·451	451
9811	15	86·191	191	9487	42	61·497	497
9800	16	85·286	286	9470	43	60·532	532
9790	17	84·392	392	9452	44	59·558	558
9780	18	83·497	497	9435	45	58·593	593
9770	19	82·603	603	9417	46	57·618	618
9760	20	81·708	708	9399	47	56·644	644
				9381	48	55·669	669
9750	21	80·813	813	9362	49	54·685	685
9740	22	79·919	919	9343	50	53·700	700
9729	23	79·014	2·014				
9719	24	78·119	119	9323	51	52·705	705
9709	25	77·225	225	9303	52	51·711	711
9698	26	76·320	320	9283	53	50·716	716
0·9688	27	75·426	2·426	0·9263	54	49·722	3·722

Specif. váha	100 objemů obsahují (v jedničkách objem.) lihu	vody	Zmenšení objemu	Specif. váha	100 objemů obsahují (v jedničkách objem.) lihu	vody	Zmenšení objemu
0·9242	55	48·717	3·717	0·8693	78	24·951	2·951
9221	56	47·712	712	8665	79	23·877	887
9200	57	46·708	708	8639	80	22·822	822
9178	58	45·693	693				
9156	59	44·678	678	8611	81	21·747	747
9134	60	43·664	664	8583	82	20·673	673
				8555	83	19·598	598
9112	61	42·649	649	8526	84	18·514	514
9090	62	41·635	635	8496	85	17·420	420
9067	63	40·610	610	8466	86	16·325	325
9044	64	39·586	586	8436	87	15·230	230
9021	65	38·561	561	8405	88	14·125	125
8997	66	37·526	526	8373	89	13·011	011
8973	67	36·492	492	8339	90	11·888	1·888
8949	68	35·457	457				
8925	69	34·423	423	8306	91	10·753	753
8900	70	33·378	378	8272	92	9·614	614
				8237	93	8·472	472
8875	71	32·333	333	8201	94	8·318	318
8850	72	31·289	289	8164	95	6·153	153
8825	73	30·244	244	8125	96	4·968	0·968
8799	74	29·190	190	8084	97	3·764	764
8773	75	28·135	135	8041	98	2·539	539
8747	76	27·080	080	7995	99	1·285	285
0·8720	77	26·016	3·016	0·7946	100	0·000	0·000

Srovnavací tabulka

specifické váhy od 0·00 až do 1·12 se stupni saccharometru (procenty dle váhy) při normalní teplotě 14° R. = 17·5° C.

Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.
1·0000	0·000	1·0022	0·550	1·0044	1·100	1·0066	1·650	1·0088	2·200
2	0·050	24	600	46	150	68	700	1·0090	250
4	100	26	650	48	200	1·0070	750	92	300
6	150	28	700	1·0050	250	72	800	94	350
8	200	1·0030	750	52	300	74	850	96	400
1·0010	250	32	800	54	350	76	900	98	450
12	300	34	850	56	400	78	950	1·0100	500
14	350	36	900	58	450	1·0080	2·000	2	550
16	400	38	950	1·0060	500	82	050	4	600
18	450	1·0040	1·000	62	550	84	100	6	650
1·0020	0·500	1·0042	1·050	1·0064	1·600	1·0086	2·150	1·0108	2·700

Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.
1·0110	2·750	1·0204	5·100	1·0298	7·413	1·0392	9·706
12	800	6	150	1·0300	463	94	756
14	850	8	200	2	512	96	804
16	900	1·0210	250	4	560	98	853
18	950	12	300	6	609	1·0400	901
1·0120	3·000	14	350	8	657	2	9·950
22	050	16	400	1·0310	706	4	10·000
24	100	18	450	12	756	6	047
26	150	1·0220	500	14	804	8	095
28	200	22	550	16	853	1·0410	142
1·0130	250	24	600	18	901	12	190
32	300	26	650	1·0320	7·950	14	238
34	350	28	700	22	8·000	16	285
36	400	1·0230	750	24	048	18	333
38	450	32	800	26	097	1·0420	381
1·0140	500	34	850	28	146	22	428
42	550	36	900	1·0330	195	24	476
44	600	38	950	32	244	26	523
46	650	1·0240	6·000	34	292	28	571
48	700	42	048	36	341	1·0430	619
1·0150	750	44	097	38	389	32	666
52	800	46	146	1·0340	438	34	714
54	850	48	195	42	488	36	761
56	900	1·0250	244	44	536	38	809
58	950	52	292	46	584	1·0440	857
1·0160	4·000	54	341	48	633	42	904
62	050	56	389	1·0350	681	44	10·952
64	100	58	438	52	731	46	11·000
66	150	1·0260	488	54	780	48	047
68	200	62	536	56	828	1·0450	095
1·0170	250	64	584	58	877	52	142
72	300	66	633	1·0360	925	54	190
74	350	68	681	62	8·975	56	238
76	400	1·0270	731	64	9·024	58	285
78	450	72	780	66	073	1·0460	333
1·0180	500	74	828	68	122	62	381
82	550	76	877	1·0370	170	64	428
84	600	78	925	72	219	66	476
86	650	1·0280	6·975	74	268	68	523
88	700	82	7·024	76	316	1·0470	571
1·0190	750	84	073	78	365	72	619
92	800	86	122	1·0380	413	74	666
94	850	88	170	82	463	76	714
96	900	1·0290	219	84	512	78	761
98	950	92	268	86	560	1·0480	809
1·0200	5·000	94	316	88	609	82	857
1·0202	5·050	1·0296	7·365	1·0390	9·657	1·0484	11·904

Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.
1·0486	11·952	1·0576	14·095	1·0666	16·209	1·0756	18·272
88	12·000	78	142	68	255	58	318
1·0490	047	1·0580	190	1·0670	302	1·0760	363
92	095	82	238	72	348	62	409
94	142	84	285	74	395	64	454
96	190	86	333	76	441	66	499
98	238	88	381	78	480	68	545
1·0500	285	1·0590	428	1·0680	534	1·0770	590
2	333	92	476	82	581	72	635
4	381	94	523	84	627	74	681
6	428	96	571	86	674	76	726
8	476	98	619	88	721	78	772
1·0510	523	1·0600	666	1·0690	767	1·0780	817
12	571	2	714	92	814	82	863
14	619	4	761	94	860	84	908
16	666	6	809	96	907	86	18·954
18	714	8	857	98	16·953	88	19·000
1·0520	761	1·0610	904	1·0700	17·000	1·0790	045
22	809	12	14·952	2	045	92	091
24	857	14	15·000	4	090	94	136
26	904	16	046	6	136	96	182
28	12·952	18	093	8	181	98	227
1·0530	13·000	1·0620	139	1·0710	227	1·0800	272
32	047	22	186	12	272	2	318
34	095	24	232	14	318	4	363
36	142	26	278	16	363	6	409
38	190	28	325	18	409	8	454
1·0540	238	1·0630	371	1·0720	454	1·0810	499
42	285	32	418	22	499	12	545
44	333	34	464	24	545	14	590
46	381	36	511	26	590	16	635
48	428	38	557	28	635	18	691
1·0550	476	1·0640	604	1·0730	681	1·0820	726
52	523	42	650	32	726	22	772
54	571	44	697	34	772	24	817
56	619	46	744	36	817	26	863
58	666	48	790	38	863	28	909
1·0560	714	1.0650	837	1·0740	908	1·0830	19·954
62	761	52	883	42	17·954	32	20·000
64	809	54	930	44	18·000	34	044
66	857	56	15·976	46	045	36	089
68	904	58	16·023	48	091	38	133
1·0570	13·952	1·0660	070	1·0750	136	1·0840	178
72	14·000	62	116	52	182	42	222
1·0574	14·047	1·0664	16·162	1·0754	18·227	1·0844	20·266

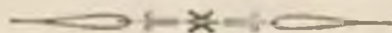
Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.	Specifická váha	Stupně saccharometr.
1·0846	20·311	1·0936	22·311	1·1026	24·282	1·1116	26·213
48	355	38	355	28	325	18	256
1·0850	400	1·0940	400	1·1030	369	1·1120	298
52	444	42	444	32	412	22	341
54	488	44	488	34	456	24	383
56	533	46	533	36	499	26	426
58	577	48	577	38	542	28	469
1·0860	621	1·0950	621	1·1040	586	1·1130	511
62	666	52	666	42	629	32	554
64	710	54	710	44	673	34	596
66	755	56	755	46	726	36	639
68	799	58	799	48	769	38	682
1·0870	844	1·0960	844	1·1050	813	1·1140	724
72	888	62	888	52	856	42	767
74	932	64	932	54	900	44	809
76	20·977	66	22·977	56	944	46	852
78	21·022	68	23·022	58	24·988	48	895
1·0880	067	1·0970	065	1·1060	25·021	1·1150	937
82	111	72	108	62	064	52	26·979
84	155	74	152	64	106	54	27·021
86	200	76	195	66	149	56	064
88	244	78	239	68	192	58	106
1·0890	289	1·0980	282	1·1070	234	1·1160	149
92	333	82	325	72	277	62	192
94	377	84	369	74	319	64	234
96	422	86	412	76	362	66	277
98	466	88	456	78	405	68	319
1·0900	511	1·0990	499	1·1080	447	1·1170	362
2	555	92	542	82	490	72	405
4	599	94	586	84	532	74	447
6	644	96	629	86	575	76	490
8	688	98	673	88	618	78	532
1·0910	733	1·1000	725	1·1090	660	1·1180	575
12	777	2	769	92	703	82	618
14	812	4	813	94	745	84	660
16	866	6	856	96	788	86	703
18	910	8	900	98	831	88	745
1·0920	21·955	1·1010	944	1·1100	873	1·1190	788
22	22·000	12	23·988	2	916	92	831
24	044	14	24·022	4	25·958	94	873
26	089	16	065	6	26·000	96	916
28	133	18	108	8	043	98	958
1·0930	178	1·1020	152	1·1110	085	1·1200	28·000
32	222	22	195	12	128		
1·0934	22·266	1·1024	24·239	1·1114	26·170		

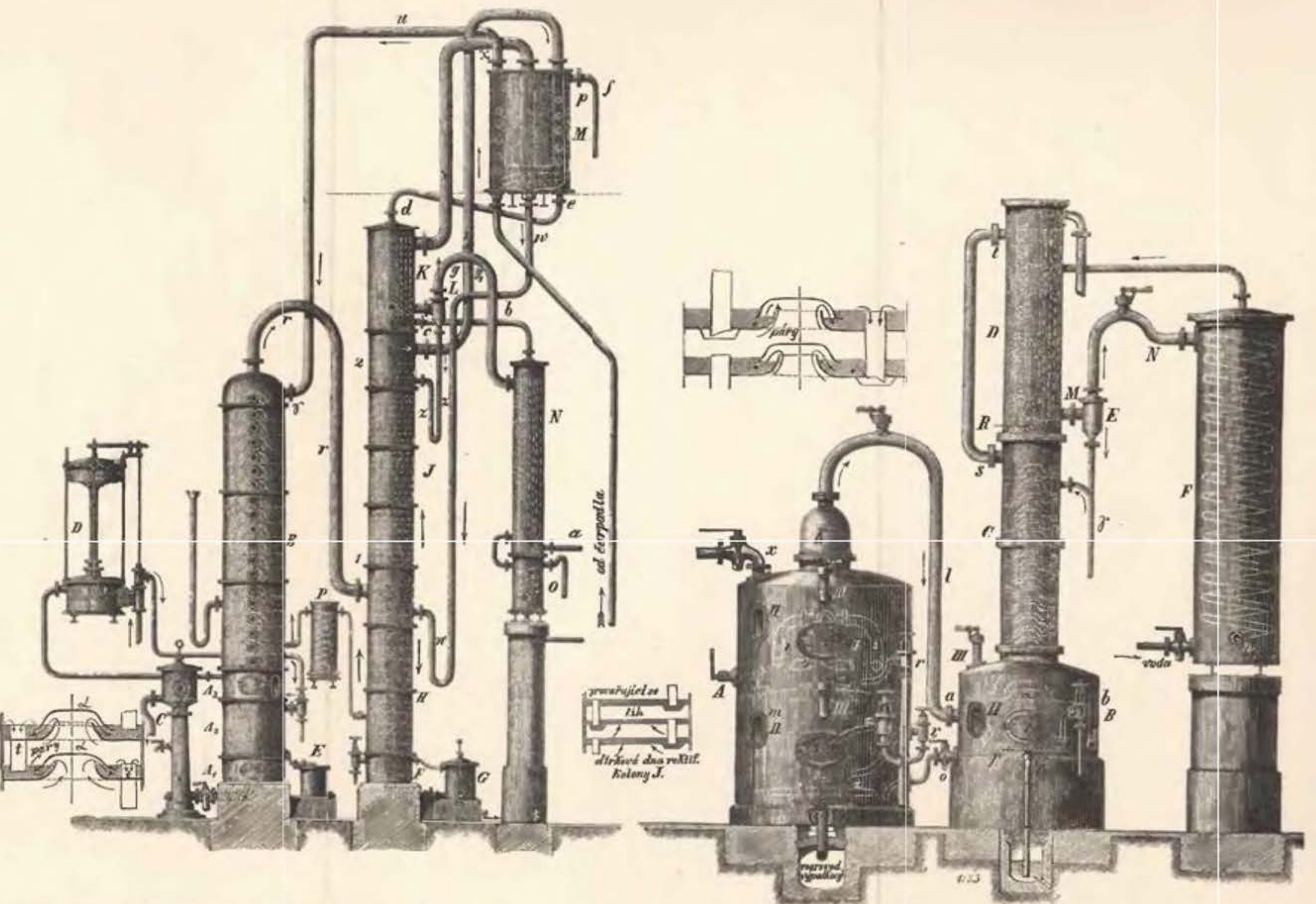
Oprava stupňů saccharometru,

stanovených při teplotě od 10 do 30° C. (vypočetl B. Haas).

Teplota ve °C.	Saccharometrické stupně dle Ballinga															Teplota dle R.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Musí se od % S odečísti.															
10	0·20	0·21	0·22	0·24	0·25	0·26	0·27	0·27	0·28	0·28	0·29	0·30	0·31	0·31	0·33	8
11	18	19	20	21	22	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	8·8
12	16	17	18	18	19	20	21	21	21	22	22	22	23	23	24	9·6
13	14	15	16	16	17	18	18	18	19	19	19	19	20	20	21	10·4
14	12	13	13	14	14	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	11·2
15	09	09	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	14	12·0
16	06	06	06	07	07	07	07	07	08	08	08	08	08	09	09	12·8
17	0·02	0·02	0·02	0·02	0·02	0·02	0·02	0·02	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	13·6
	Musí se ku % S *přičísti.*															
18	0·02	0·02	0·02	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	14·4
19	06	06	07	07	08	08	08	08	08	08	08	08	08	09	09	15·2
20	11	12	12	13	13	14	14	14	15	15	15	15	16	16	17	16·0
21	16	17	18	18	19	20	20	21	21	22	22	22	23	23	24	16·8
22	21	22	23	24	25	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	17·6
23	27	28	29	30	31	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	18·4
24	32	33	34	36	37	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	19·2
25	37	38	40	41	43	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	20·0
26	43	44	46	47	49	50	51	52	52	53	54	54	55	55	56	20·8
27	49	51	52	54	55	57	58	59	59	60	61	61	62	62	63	21·6
28	56	58	59	61	62	64	65	66	66	67	68	68	69	69	70	22·4
29	63	65	66	68	69	71	72	72	73	73	75	76	76	77	77	23·2
30	0·70	0·72	0·73	0·75	0·76	0·78	0·79	0·80	0·80	0·81	0·82	0·83	0·84	0·85	0·86	24·0

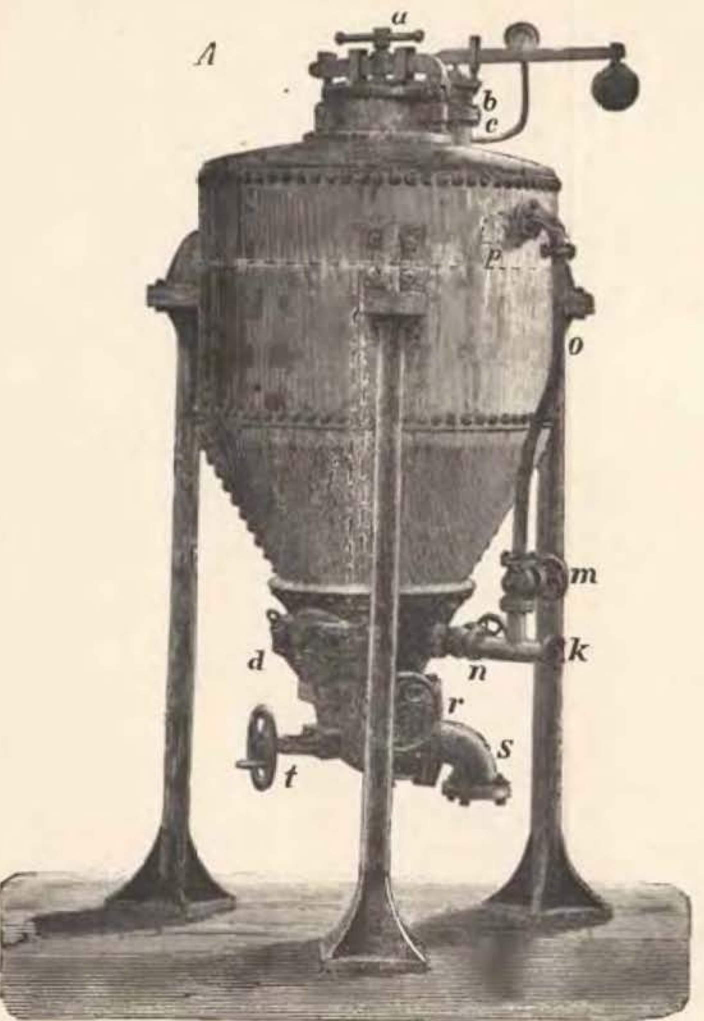
Teplota ve °C	Saccharometrické stupně dle Ballinga														Teplota dle R.
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
	Musí se od % S odečísti														
10	0·33	0·34	0·34	0·35	0·35	0.36	0·37	0·37	0·38	0·38	0·39	0·40	0·40	0·41	8
11	28	29	29	30	30	31	32	32	33	33	34	34	35	35	8·8
12	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	9·6
13	21	21	21	22	22	22	22	22	23	24	24	24	25	25	10·4
14	17	17	17	18	18	18	18	18	19	19	19	19	20	20	11·2
15	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	12·0
16	09	09	09	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	12·8
17	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·04	0·04	0·04	0·04	0·04	0·04	13·6
	Musí se ku % S *přičísti.*														
18	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	14·4
19	09	09	09	09	09	09	09	09	10	10	10	10	10	10	15·2
20	17	17	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	16·0
21	24	24	24	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	25	16·8
22	31	31	31	31	31	31	31	31	32	32	32	32	32	32	17·6
23	37	37	37	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39	18·4
24	43	43	43	44	44	44	44	45	45	46	46	46	46	46	19·2
25	49	49	50	50	51	51	51	52	52	53	53	53	53	54	20·0
26	56	56	57	57	58	58	58	59	59	60	60	60	60	61	20·8
27	63	63	64	64	65	65	66	66	67	67	68	68	68	68	21·6
28	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	76	76	76	76	22·4
29	78	78	78	79	79	79	80	81	82	83	84	84	84	84	23·2
30	0·87	0·87	0·87	0·87	0·87	0·87	0·88	0·89	0·90	0·91	0·92	0·92	0·92	0·92	24·0



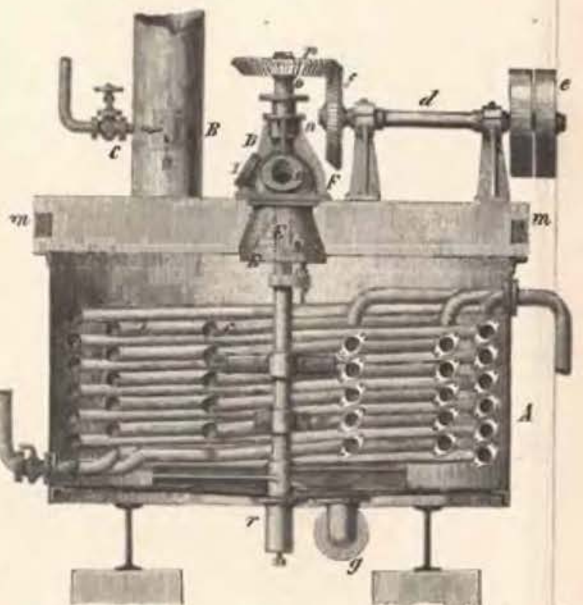


Obr. 2. Destilační přístroj na práci nepřetržitou (kontinuirní).
(Firmou F. Ringhoffer stavěný.)

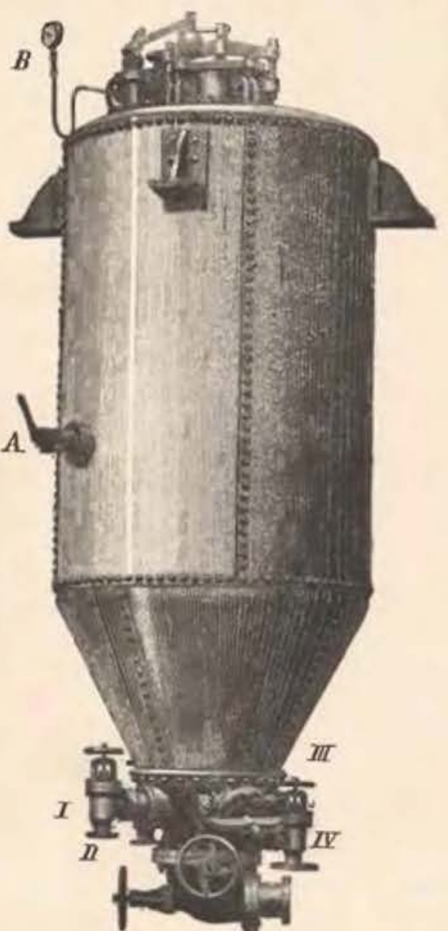
Obr. 1 Destilační přístroj periodický (od firmy F. Ringhoffer v Praze).



Obr. 1. Ringhofferův pařák na brambory (system Henze).



Obr. 2. Zapařovadlo na zápary ze škrobnatých surovin připravené, sloužící zároveň za chladič.

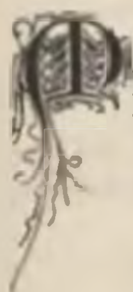


Obr. 3. Ringhofferův pařák na kukuřici a obilí (system Henze).

Příloha VII. k dílu V. Kroniky práce.

Mlynářství.

Úvod.



lynářství zabývá se mechanickou úpravou některých zrn obilních a jiných plodin v té míře, aby se pak tyto snadněji v pokrm připraviti mohly. Zrna obilná se buď olupují, obrušují nebo rozdrtí ve větší a menší kousky, a nebo v práškovitý tvar tak zvanou mouku rozetírají či rozmílají.

Nejrozšířenější plodiny, které tímto způsobem se upravují, jsou v prvé řadě pšenice, žito, ječmen, oves, kukuřice, pohanka, proso, hrách a jiné.

Shora zmíněná úprava jmenovaných plodin prováděla se různým způsobem již od dob nejstarších, kdy člověk výživu svou v těchto plodinách hledati musel.

Nejjednodušší způsob byl zajisté ten, že zrna se roztloukala a nebo mezi dvěma tvrdými kameny roztírala a snad později z roztlučené směsi jakýmsi druhem sít mouka vysejvala.

Způsob tento prováděl se ještě i v dobách historických; staré nástěnné malby egyptské ukazují, že roztloukala se zrna v hmoždířích kamenných nebo kovových jakýmisi tlukadly a rozdrobená směs prosejvala sítem vyrobeným asi z vláken rostlinných.

Plinius se zmiňuje, že v Etrurii obilí pražili a tlukadlem nejspíše v hmoždíři rozbíjeli a připomíná, že spodní konec tlukadel byl ze železa, na obrubě jako pila zubovitý a uprostřed jakousi hvězdou opatřen.

Jisto jest, že mnohá zrna lépe se dala upraviti pražením a roztloukáním, jiná pak rozetíráním mezi kameny, a tu dá se předpokládati, že obou způsobů asi soudobně se již dávno užívalo.

Kameny měly jen malé rozměry a pohybovaly se jednoduše rukama, jeden z nich, spodní, byl asi nehybný, druhý, hořejší na spodku se vrtěl anebo později do kola otáčel.

Hořejší kámen opatřen byl uprostřed nálevkovitým otvorem, do kterého se obilí nasejpalo a mezi oba kameny pak spadávalo.

Podobná snad úprava kamenů známa byla Hebrejům jistě před dobou Mojžíšovou, jelikož tento zmiňuje se v zákonníku o spodním a svrchním mlýnském kameni.

Rekové starých Řeků vrhali v bojích mlýnskými kameny, byly tedy asi značně menší než mlýnské kameny nynější.

Podobné ruční mlýny nejvíce byly rozšířeny, jak mnohé nálezy mlýnských kamenů potvrzují, jmenovitě u Abbevillu v Picardii, kde nalezené kameny byly oba stejného průměru asi 32 *cm*; spodní asi 6 *cm*, hořejší něco kuželovitý asi 12 *cm* vysoký, vážící asi 25 *kg*.

Mlýny podobných i větších rozměrů udržely se v Orientu až po dnešní dobu.

Nezvratných důkazů o tvaru mlýnů v dobách římských podávají vykopávky v Pompeji. Římský mlýn sestával ze dvou kamenů kuželovitého tvaru. Podstavec tvořil válcovitý kámen asi 32 *cm* vysoký a 158 *cm* v průměru měřící. Uprostřed na podstavci tomto zdvihal se kuželovitý kámen asi 64 *cm* vysoký jako nehybný spodek, nesoucí na svém vrcholi železný stojatý čep. Běhoun měl tvar dvou kuželů vrcholy proti sobě obrácených a jsa v podobném způsobu vyhlouben podobal se nádobě sutek (sypacích hodin).

U prostřed výšky v nejužším místě prostrčena a v kameně upevněna byla dvou- neb i čtyřramenná příčka, jakýsi druh kypřice a opatřena vyhloubenou pánvičkou.

Běhoun nasazen byl jednou svojí kuželovitou dutinou na spodek, tak že čep spodku do pánvičky kypřice zapadl a mezi oběma kameny jen taková mezera zůstala, jaké ku rozemílání obilí bylo třeba.

Aby se běhounem mohlo otáčeti, opatřen byl na zevnějším obvodu děrami, do kterých se silné vodorovné příčky jakožto otáčecí ramena vstrčila.

Obilí nasejpalo se do hořejší dutiny běhouna a spadávalo otvory okolo kypřice mezi mlecí plochy běhouna a spodku.

Rozemleté obilí shromažďovalo se okolo spodku na podstavci v prohloubené kruhové brázdě.

Mouka oddělovala se od otrubů a šrotů hrubými a jemnějšími síty plátěnými nebo z koňských žíní tkanými a přicházela již v tehdejších dobách ve čtyřech druzích v obchodu.

Malé mlýny pohybovány byly silou lidskou, později, když také větších kamenů se upotřebilo, zapřaháni do mlýnů koně a osli.

Nepochybné, že obtížná výroba dutých kuželovitých běhounů a jejich brzké opotřebování bylo příčinou, že přešlo se znenáhla ku dřívějšímu tvaru mlýnských kamenů, jejichž mlecí plochy byly rovinné.

I postupný vývin různých jiných mechanických zařízení poukazuje k tomu, že ústrojí ku pohybování se zdokonalilo a ku pohybu mlýnů motorické síly vodní upotřebilo.

Mlýny vodní. *Vitruv* popisuje vodní mlýn (koncem posledního století před Kr.), poháněný kolem na spodní vodu, který se co do povšechného uspořádání podobá starým až do našich dob zachovaným t. zv. *českým mlýnům.*

Takové poměrně již složité strojní zařízení vyžadovalo asi dlouhé doby nenáhlého vývinu.

Po celou pozdější dobu i v středověku zachoval se tento tvar obilného mlýna, ovšem že s mnohými více nebo méně důležitými změnami.

Ku pohánění upotřebilo se vodních kol s hřídelem ležatým nebo při větších spádech vody také s hřídelem stojatým, jakýmsi to druhem turbin.

Upotřebení větrných kol spadá do počátku 12. století a zdá se, že kol těchto ku pohybu obilných mlýnů asi ve 14. a 15. století mnoho se upotřebilo.

První obilný mlýn s větrným kolem byl prý v Hollandsku teprve roku 1439 postaven, ač větrných kol k jiným účelům dávno se tam již upotřebilo, odtud rozšířilo se teprve upotřebení větrných kol do Anglie.

Po dlouhá staletí mnoho se neměnilo, během času (asi počátkem 16. století) připojilo se ku kamenům zvláštní ústrojí, kterým se z rozemletého obilí, od kamenů odpadávajícího, ihned mouka a krupice od otrubů oddělovaly.

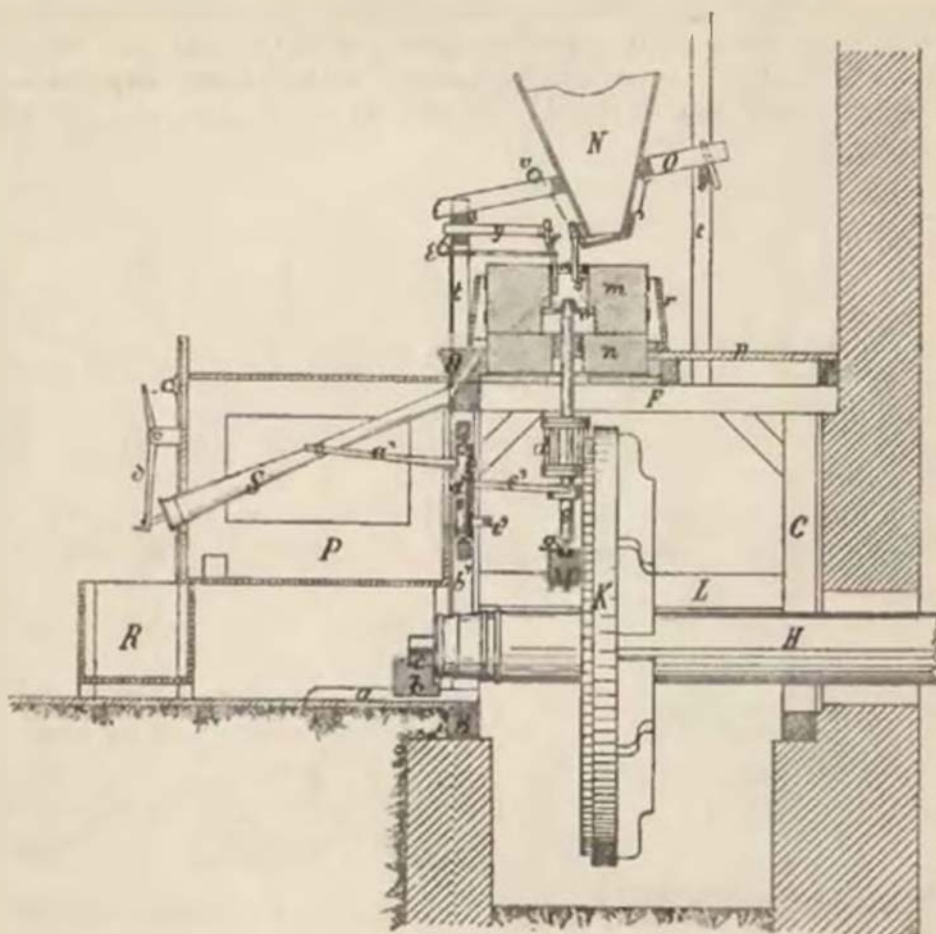
Ústrojí toto nazývalo se pytlování a žejbrování a jsouc připojeno ku pohybovacímu stroji kamenů, tvořilo s těmito jeden samostatný celek nazvaný mlýnské složení.

České mlýnské složení. V obrazích 260., 261. a 262. naznačeno jest celé sestavení českého mlýnského složení. Hlavní částě jeho jsou následující:

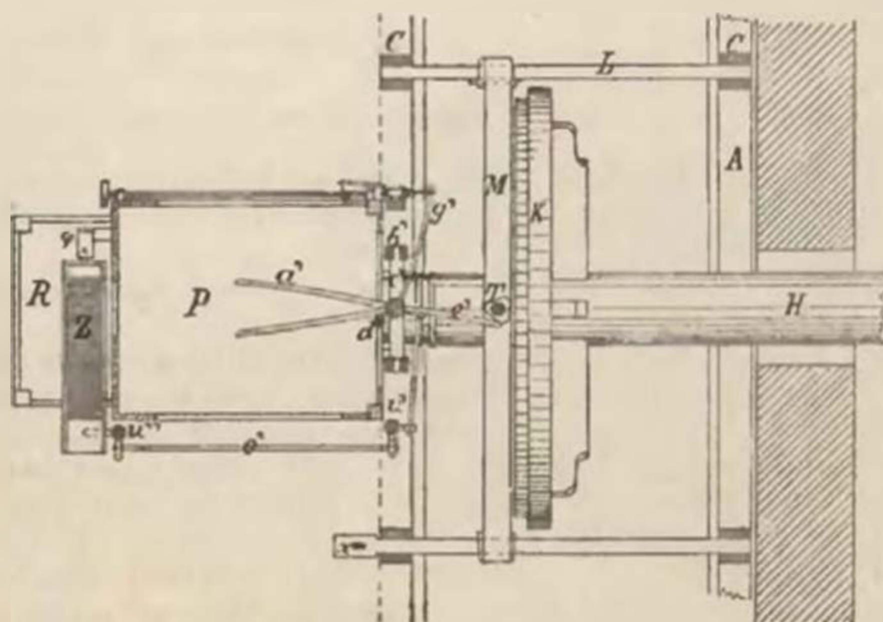
hranice, vlastní stroj poháněcí s mlýnskými kameny, koš nasypací a konečně pytlování a žejbrování.

Hranice jakožto stavební kostra složena jest následovně:

Podél hlavní zdi položen jest *pozední podval A* a rovnoběžně s tímto běží pod podlahou mlejnice druhý tak zvaný *podlažní podval B*. Probloubený prostor podél hlavní zdi nazývá se podkolí.



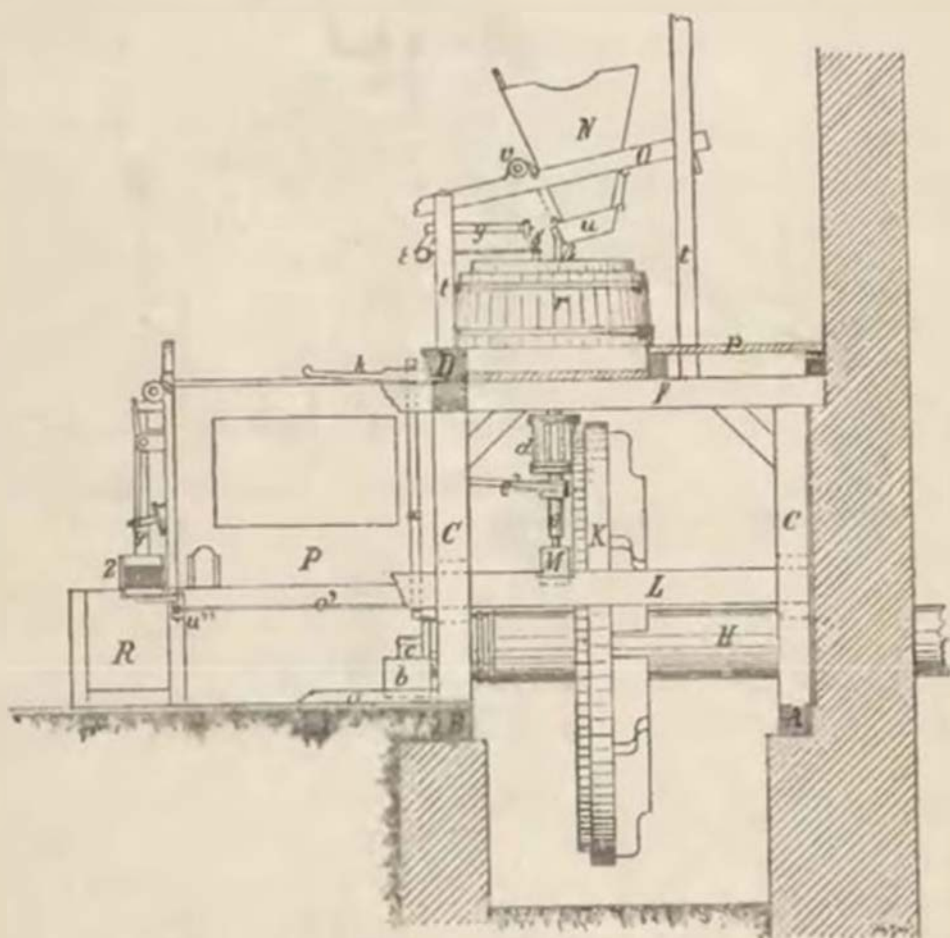
Obr. 260. České složení (mlynské).



Obr 261. České složení (mlynské).

Na podvalech postaveny jsou *sloupy C*, které nesou *přední D* a *zadní moučník E*. Oba moučníky spočívají na *svorech F*, do kterých jsou sloupy nahoře začepovány. Přední konce svorů vyčnívají o značný kus pod předním moučníkem do mlejnice.

Pod hranicí prochází skrze hlavní zeď *hřídel H*, v lednici nese vodní kolo, pod hranicí v podkolí pak palečné kolo *K*. Čep hřídele uložen jest ve mlejnici následovně: Na podlažním podvalu *B* položeny jsou na příč dva trámky *a*, které několik centimetrů nad podlahu vyčnívají, nazvané *remlíky*. Na těch položen a mezi nimi zapuštěn jest špalek *b*, nazvaný *shlaví*, v tom pak zadlabáno jest *shlavíčko c* jakožto pánev, ve které jest čep hřídele uložen. *Palce* či *náboj* palečního kola *K* zabírají do *cevi kladnice d*, která sedí pevně na železí *e*.



Obr. 262. České složení (mlýnské).

Železí sedí zakulaceným svým spodním koncem v *nárazu g* jakožto nožním ložisku, hořejší konec železí prochází spodkem, v jehož oku objato jest *kůželicí i*, a zakončen čtyrbokým jehlanem.

Na jehlanu železi nasazen jest *běhoun m* pomocí *kypřice o*, která v běhounu jest pevně uklínována (zakopaná).

Jelikož *svory F* dosti daleko od sebe jsou vzdáleny, jsou do nich a do moučníku začepovány slabší trámky, které tvoří roubení, v němž jest *spodek n* pevně uložen, tak že nad podlahu hranice *p* o několik centimetrů vyčnívá.

Běhoun a vyčnívající z podlahy část spodku objaty jsou *lubem r*.

Aby se mezera mezi mlecími plochami kamenů mohla dle potřeby zmenšiti neb zvětšiti, upraveno jest tak zvané *lehčení*.

Sloupy *C* jsou shora dolu na jistou délku prodlabány, těmito dlaby prostrčeny jsou příčky *L*, jejichž konce do mlejnice obrácené právě asi tak jako *svory* ze sloupů ven přečnívají.

Přes příčky, rovnoběžně s moučníkem, položen jest trámec *M*, nazvaný *kobylice*, v této jest pak shora zmíněný *náraz g* zapuštěn.

Jedňa příčka *L* jest v dlabech sloupů podložena a uklínována, druhá příčka jest jen v zadním sloupu podložena. Přední konec této příčky, který přečnívá skrze sloup do mlejnice, zavěšen jest na železné (nebo také dřevěné) tyči *x* (*kozlík* nazvané), na přečnívající hlavě, nad příčkou ležícího svoru. Zde pak opřena jest tyčka na svoru o jednoramennou páku *k*, tak zvané *housle*. Nazvédnutím houslí a podložením jich klínem zvedne se příčka, s touto kobylice, železí a tedy i běhoun; kamenům se *lehčí*.

Snížením houslí se kamenům *skládá*.

Nasypací *koš N* objat jest *rámem O*, kterým spočívá na *štálcích s*, prostrčených skrze sloupky *t*.

Někdy jest na místě zadních dvou sloupků jen jediný uspořádán, opatřený nahoře a dole čepem, pak nazývá se *točnou*, jelikož se celý koš okolo něho otáčeti dá.

Dno koše *u* jest pohyblivé a nazývá se *korčák*. Na zadní straně zavěšen jest korčák provazem (z lýčí, *lyčák*) na rámu, na přední straně opatřen kruhovou dírou a zavěšen taktéž lyčákem na válečku *v*, kde pomocí *rohatky* a *západky* poloha korčáku se stanoví.

Korčákem pohybuje a otřásá následující ústrojí: Oko běhouna *m* vroubeno jest nahoře *zdířkou* α, která po vnitřní straně dvěma nebo i třemi šikmými zuby nebo pupky jest opatřena.

Ku přední straně korčáku připojen jest kolík β, nazvaný *rejholec*, který sahá do oka běhouna a dotýká se zdířky po vnitřním jejím obvodu.

Pružinka na jedné postranici koše připevněná táhne korčák na stranu, že stále *rejholec* na zdířku jest přitlačován.

Otáčením běhouna seskakuje rejholec na zubech zdířky a otřásá korčákem, následkem toho pak obilí nebo melivo z koše snadno do oka kamene vypadává.

Mimo rejholce přiléhá na zdířku a hluboko do oka kamene vniká *klapací pružinka* γ, ta oklepává kámen, aby se melivo v oku nenachytalo, neusadilo a konečně celé oko neucpalo.

Skrze přední *štálec s* prostrčen jest *varhánek y*, po jednom konci malým čípkem opatřen, po druhém konci na štálci v příslušné poloze klínem upevnen.

Na čípku varhánku nastrčena jest *klapací pružinka* γ a přitahována *napínací pružinkou* ε, tak že na vnitřní obvod zdířky přiléhá.

Ono ústrojí, které sloužilo k tomu, aby se mouka a krupice od šrotů nebo otrubů oddělovaly, sestává z *moučnice P*, *truhly R*, *pytlíku S*, *žejbra Z* a k tomu příslušícího pohybovacího ústrojí, kteréž se vlastně *pytlování* nazývalo.

Moučnice P zavěšena byla zadkem na hranici, předkem spočívala na *truhle R*. Čelo její bývalo mnohdy vkusnými řezbami okrášleno a neslo obyčejně pružinky ku napínání pytlíka a žejbra.

Postranice a zadek truhly byl otevřen a zakryt pouze plachtama. Ve spodním rámu moučnice byly po straně jeden nebo dva otvory šoupátkem uzavřené, jimiž se mouka ven vybrnovala.

Pytlík S připnut byl hořejším koncem ku *moučníku*, právě ku díře, kterou melivo z lubu skrze moučník vypadávalo. Dolejší konec prostupoval čelem *moučnice* a připnut byl buď na konec *pružinky pytlíkové* δ anebo při jiném uspořádání na váleček.

Dolejší konec pytlíku měl kožené hrdlo s vloženým železným kruhem, opatřen jsa také uchem, kterým se na pružinku zavěsil; hořejší kožené hrdlo pytlíku opatřeno bylo čtyrhranným rámečkem (rohatým), který se petlicí nebo kolíky k moučníku připojil. Kožená hrdla ovroubena byla popruhovou látkou a ku té přišito bylo vlněné pytlíkové plátýnko.

Asi uprostřed délky měl pytlík kožený pásek s dvěma uchy, kterými se nastrčil na *rohy* pytlování *a'*.

Jindy měl pytlík po obou stranách v celé své délce od dolejšího hrdla k druhému přišity popruhové pásy a na těch teprve ucha pro *rohy*.

První způsob patřil ku t. zv. *českému pytlování*, druhý způsob ku t. zv. *německému pytlování*.

Žejbro *Z*, ve tvaru podélného rámu, opatřeno bylo dle účele, jakému sloužilo, jedním neb i dvěma síty nad sebou položenými. Hořejší konec vstrčen byl na kolík do očka *pružinky žejbrové φ*, nižší jeho konec přečníval přes truhlu *R* a spočíval na jedné pohyblivé ručce *pytlování*.

Toto sestaveno bylo následovně: *Sloupky pytlování b'* včepeny byly nahoře do moučníku *D*, dole pak na remlíky *a* naplátovány a jen klíny přitaženy, tak že vyražením klínů mohlo se celé pytlování *odstrojiti*. Skrze sloupky procházejí *příčky c'*, jež nesou *váleček d'*. Skrze váleček prostrčeny a v něm uklínovány jsou rohy *a'* pro pytlík, pak *ručka i'* pro pohyb žejbra, *odrážka pytlovací e'* a *pružinka pytlovací g'*. *Odrážka e'* přiléhala na trojzubý *vaček T* na železí pod *kladnicí d'* naklínovaný; zuby vačku narážely v běhu mlýna na *odrážku*, otřásaly válečkem pytlování a způsobovaly onen známý klapot starých českých mlýnů. Od *ručky* pro žejbrování *i'* odváděl se pohyb pomocí válečků *u'*, *u''* a do nich včepovaných ruček, jakož i *bydélce o'* na žejbro. Válečky *u' u''* i s ručkami nazývaly se také *pacholata*.

Takto upravené ústrojí nazývalo se *české pytlování*, na rozdíl od tak zvaného *německého pytlování*, kde přidán byl ještě jeden váleček vodorovný a v tom teprv zasazeny byly *rohy* pro pytlík tak, že tento obdržel třesavý pohyb nahoru a dolu.

Všecky tři jmenované pružinky mohou se napínati, každá svým provázkem, který na váleček rohatkou a západkou opatřený se navíjí.

K celkovému tomuto popisu buďtež zmíněna ještě pojmenování hnacího ústrojí kamenů.

Pakli byla kladnice na železí poháněna palečním kolem, které spojeno bylo přímo s hřídelem vodního kola, jak na obrazcích 1., 2., 3. naznačeno, nazýval se stroj ten *jednuška*.

Jindy, když jednuškou by se byl nedocílil dostatečný počet obrátek kamenů, vkládal se mezi železí a palečni kolo ještě jeden stojatý hřídel.

Na tomto hřídeli seděla kladnice, která zabírala do palečního kola na vodním hřídeli nastrčeného. Nad kladnicí posazeno větší čelní kolo a to teprve zabíralo buď do jedné a nebo i dvou kladnic, jež seděly na železí běhounů. Takovýto stroj nazýval se pak *hever*.

Byl-li tento vedlejší hřídel vodorovně položen, buď rovnoběžně s vodním hřídelem, nebo k němu i kolmo, a na místě čelníku paleční kolo nastrčeno, které do kladnice železí zabíralo, jmenoval se stroj tento *vystrák* (nepochybně *vystrkovák*, jelikož se jednoduchým odstrčením jednoho konce vedlejšího hřídele vystrčil z náboje, ze záběru, a kámen stál i když vodní kolo běželo).

Mletí na českých mlýnech bylo velmi jednoduché, obilí buď suché nebo kropené násilně se rozemílalo, co nepropadlo skrze pytlík do moučnice, nýbrž do trubly vyhozeno bylo, poznovu na koš se vynášelo, až běl obilní vymleta byla a jen otruby zbývaly. Tak obdržela se nejdříve mouka nejbělejší, t. zv. *vejražek*, později pak vypadávala mouka temnější a temnější, mlelo se zajisté dle potřeby i ve starších dobách na několik druhů mouk.

Když počalo se užívati žejbrování, vyráběly se také i při mletí pšenic krupice, které sítem žejbrování propadaly, kdežto hrubé šroty po sítu žejbra sběhly.

Krupice tato musila se teprve několikrát ještě na ručních sítech vysejvati, aby byla stejnějšího zrna a na ručních foukacích mlýnkách větrem profukovati, aby se z ní jemné struhy odstranily.

Mlýny umělecké čili amerikánské. Teprve ku konci minulého století nastal veliký a rychlý obrat; v Anglii a jmenovitě v Americe vznikly veliké mlýny, které se již více továrnám než mlýnům podobaly.

Tak postavil v roce 1781 známý anglický inženýr *Smeaton* v *Deptfordu* veliký mlýn pro potřebu námořských zásobáren. *Newcomenovy* atmosferické parní stroje zdvíhaly vodu do výše položených nádržek, z těch vytékala pak voda na svrchní kola vodní, která poháněla jednotlivá mlýnská složení.

Ve mlýně tomto postaveny byly již zvláštní stroje ku čistění obilí před jeho rozemletím. Byla to pevná síta drátěná válcovitého tvaru. Ve válci tom obíhaly uvnitř blízko obvodu síta laté. opatřené kartáči, kterými se zrno od prachu čistilo.

Na místě pytlíku ku vysejvání mouky upotřebil *Smeaton* vysejvačů v truhlách uzavřených, kteréž se podobaly prvé zmíněným strojům na čistění obilí.

Vynálezem *Wattova* otočného parního stroje (1781—1782) a upotřebením železa a litiny železné na místě dřevěné konstrukce, změnilo se pohánění mlýnských složení.

Hned v roce 1786 počal pracovati veliký mlýn v Londýně (Albion-Mills) o 50 koňských silách, který v roce 1789 druhým právě tak velikým oddělením rozšířen byl. Veškerá kola, hřídele i podstavce konstruovány ze železa. mlýnské zařízení opatřeno různými stroji ku čistění obilí a vysejvači podobnými vysejvačům *Smeatonovým.*

Současně a úplně neodvisle vznikaly nové mlýny v severní Americe, tak že počátkem 19. století pracovalo již na sta vzorných mlýnů na velikých řekách severní Ameriky. Veliké zásoby obilí nutily Amerikány ku zakládání velikých továrních mlýnů, kde spracovalo se obilí na mouku ku vývozu určenou. Drahé pracovní síly lidské, ku přenášení meliva při mletí nahrazeny strojním zařízením. Šneky, vytahováky a podobné přístroje dopravovaly samočinně zrno a melivo na místa jeho určení. Jmenovitě mělo ale veliký význam upotřebení křemencového francouzského mlýnského kamení a na tehdejší dobu velmi dobré čistění obilí před rozemletím. Ku vysejvání rozemletého meliva upotřebovali Američané zvláštních vysejvačů opatřených sítem drátěným. od času války za neodvislost Ameriky upotřebili ale z Hollandska dovážených sítových plátynek hedbávných.

Tyto americké vysejvače měly tvar šestibokého motáku 5—6 *m* dlouhého, asi 70 *cm* v průměru. potaženého sítem dle potřeby rozmanité jemnosti, čili rozmanitého číslování, který se volně, jen asi s 25 obrátkami, v truhle otáčel.

Způsob mletí obilí jak v mlýnech anglických tak i amerických byl jednoduchý, podobný způsobu mletí na jednoduchých mlýnech starých. Jmenovitě v Americe rozemílalo se obilí úplně na jedno projití skrze mlýnské kameny. Mlýnské kameny musily míti mlecí plochy velmi blízko sebe postaveny; pak zahřívalo se melivo tak mnoho, že se muselo dříve než do vysejvačů bylo svedeno, chladiti, aby vodní pára z něho unikla.

K tomu účeli upotřebilo se zvláštního přístroje nazvaného Hopperboy. V kruhové nádržce, mající asi 5—6 metrů v průměru, otáčel se blízko nad podlahou ležící trámec okolo svislé střední osy asi s 4 neb 5 obrátkami za minutu. Na spodu trámku připojena byla prkénka, jako kolíky velikých hrábí, která dosahovala ku podlaze.

Melivo vpadávalo do nádržky blízko obvodu jejího, a ony veliké hrábě prohrabovaly a postrkovaly melivo po podlaze. Prkénka hrábí byla tak šikmo postavena, že se melivo při obíhání do kola posouvalo ku středu nádržky, kde do trouby pak spadávalo a odvádělo do jednotlivých vysejvačů.

Veliké tyto mlýny americké měly budovy o několika patrech a zařízeny byly následovně:

V přízemku ležela hlavní poháněcí transmisse a dopravovací šneky, na první podlaze postavena byla řada kamenů. Na podlaze následující, tedy druhé, ano i třetí, upraveny byly veliké nádržky pro obilí, které odtud do košů kamenů spadávalo. V obou těchto patrech umístěny byly nad sebou a v řadách

vedle sebe ony veliké vysejvače, kteréž z rozemletého obilí mouku vysejvaly. Opět o patro výše nalezal se přístroj ku chlazení meliva (hopperboy). Nad tím v podstřeší byla síta a stroje ku čistění obilí. Veškery tyto stroje spojeny byly vzájemně šneky a kalíškovými vytahováky, kterými se melivo na určitá místa dopravovalo. Obilí, které se po lodích ku mlýnu dopravilo, bylo ihned zvláštním vytahovákem z lodi samé vybíráno a dopraveno do vnitř mlýna, zde pak dopraveno až do podstřeší.

Nejprve spadávalo na vysejvače, opatřené hrubými drátěnými síty, kde oddělily se hrubé nečistoty, sláma, kamínky, hrudky, dále pak síty hustšími propadly drobné přimíseniny a slabá zrna zadinová.

Na to spadával proud obilí do zvláštních strojů čisticích, kde se odíral na obilí přilnutý prach a větrem ihned odfukoval.

Pak teprv sběhlo obilí, jsouc velikými šneky rozvedeno, do nádržek a odtud na koše kamenů. Mezi kameny rozemlelo se úplně a směs mouky a otrubů spadávala do společného jediného šneku, ten ji svedl ku vytahováku, kterým se vynesla opět do nejvyššího patra na hopperboy ku chlazení.

Z hopperboye rozváděly pak zvláštní šneky ochlazené melivo na první soustavu moučných vysejvačů.

První vysejvače měly sítový povlak nejjemnější a propadávala zde také nejjemnější a nejbělejší mouka. Zbytek, který sítem nepropadnul, sbíhal do následujících vysejvačů druhé řady, opatřených sítem o něco volnějším, hrubším. propadla zde mouka hrubší buď jednoho a nebo také i dvou druhů, jako ve vysejvači předcházejícím.

Konečně svedl se přepadek ještě do třetí soustavy vysejvačů, které oddělily, svými ještě hrubšími síty nežli byly předcházející, poslední druhy nejhrubší mouky od otrubů. Otruby se shromažďovaly opět šneky do zvláštní komory a z této ihned do pytlů a sudů plnily.

I stejné druhy mouky sbíhaly se dohromady, přenesly poznovu na zvláštní chladiče mouk (hopperboye), zde mísily a chladily, načež spadly do moučných komor, odkud do sudů se plnily a na lodě hned nakládaly.

Veškeré výkony prováděny mechanicky, dělníci obsluhovali jednotlivé stroje většinou pouhým dozorem, aby každý stroj bez přerušení jen svoji práci nepřetržitě vykonával.

Rozšíření uměleckých mlýnů. Veškerá tato zlepšení prenesla se počátkem tohoto století do Anglie a odtud do Francie pod jménem anglicko-amerických mlýnů, které buď parními stroji a nebo jmenovitě ve Francii po roce 1840 nově vynalezenými *Fourneyronovými* turbinami poháněny byly.

V celé této době zůstával způsob mletí tentýž, stavitelové mlýnů přihlíželi pouze ku strojnickému zdokonalení jednotlivých strojů a hlavní činnost obrácena ku strojům na čistení obilí samotného, před jeho rozemletím.

V době té vzniklo veliké množství přerozmanitých a velmi důmyslných konstrukcí strojů obilí čisticích, z nichž mnohé jen s malými změnami doposud se upotrebují. Zmíniti slušno *tarárů* čili větráků, jmenovitě pak v roce 1845 *Vachonem* poprvé udaného *trieuru* či koukolníku, který koukol a jiné kulovatiny ze zrna obilného vybírá.

První anglicko-americký mlýn v Německu postaven byl v roce 1825 v Magdeburku. V Rakousku postaven první parní mlýn anglicko-americký v roce 1836 v Oedenburgu v Uhřích, a v krátkém čase na to již několik jiných, mezi nimi ku pr. ve Vídni roku 1842, v Praze r. 1846, ač již před rokem 1845 některé vodní mlýny v Čechách částečně strojním zařízením po způsobu amerických mlýnů byly opatřeny, načež se pak skoro všeobecně i menší staré mlýny po způsobu mlýnů amerikánských přestavovaly. —

Vývin způsobu mletí na krupice. Starými českými mlýny, jichž pískovcové kameny měly značně menší rozměry než kameny mlýnů amerikánských, nebylo možno obilí jedním projitím skrze kameny na dobro roze-

mlíti a veškerou mouku vytěžiti, melivo nasejpalo se několikráte za sebou poznovu na mlýn.

Tím, že z moučného pytlíku vypadávající šroty obsahovaly značné množství krupic, které obsahovaly tu nejlepší běl a které jen co zvláštní výrobek se mnohdy vyráběly, přišlo se asi znenáhla ku jinému způsobu mletí, který již počátkem tohoto století znám byl jakožto *mletí na krupice* a jmenovitě v Rakousku v okolí Vídně s dobrým prospěchem se prováděl.

Tento způsob *mletí na krupice* pozůstával v tom, že se obilí, hlavně jen pšenice nerozemílala náhle, nýbrž jen *šrotovala*, to jest tak dalece drtila, aby málo mouky a spíše více krupice vypadávalo. Šroty obracely se mnohokráte na kameny, aby se co možno mnoho krupice vyrobilo. Krupice se prosejvaly na ručních sítech a čistily větrem od přimísených jemných otrubů. Čisté krupice se teprve na kamenech rozemlely a dávaly velice jasné mouky, jakých se jednoduchým anglickoamerickým způsobem rozemílání nikdy docíliti nedalo.

Asi podobný způsob mletí znám byl také ve Francii; neboť ve velkém mlýně v *St. Denis* u Paříže byly okolo roku 1830 vedle anglicko-amerického zařízení a způsobu mletí postaveny dva kameny na mletí krupic, nepochybně prováděl se tam tedy také jistý způsob *mletí na krupice*.

Významným jest ale to, že velký parní mlýn vídeňský, který v roce 1842 počal mlýti po způsobu americkém, musil se ihned přeměniti pro způsob mletí na krupice, který již všeobecně v ostatních i menších jednodušších mlýnech asi prováděn byl.

Třídění a čistění krupic ručními síty a mlejnky větrovými bylo velmi pracné. Tu asi v letech 1810—1820 sestavil *J. Pauer*, mlynář v *Leobersdorfu*, první zvláštní *stroj ku třídění a čistění krupic* větrem, spojený se žejbrem, který se rychle do ciziny rozšířil a s malými nepatrnými změnami do nynější doby udržel.

Mlýny válcové. Již v letech 1821—1822 pokusil se *Helfenberg* v Rohrschachu, *Bollinger* ve Vídni a v roce 1823 *Collier* v Paříži, použíti na místo kamenů železných válců ku rozmačkání a rozemílání obilí; pokusy ty se nepodařily.

Vzdor tomu postavil okolo roku 1830 dvorní rada *Müller* válcové mlýny ve Varšavě, v Terstu a ve Frauenfeldu, ve kterých místo kamenů, železných válců ku mletí se užívalo.

Konstrukce tyto nevyhověly nadějím v ně kladeným, až teprv když v roce 1834 inženýr *Sulzberger* Müllerovu konstrukci válců důkladně opravil a zlepšil, docílilo se ve mlýně Frauenfeldském značného úspěchu.

Prvnější dva mlýny opatřeny pak taktéž válcovými stolicemi *Sulzbergrovými;* v roce 1839 i v Pešti první válcový mlýn (Josefský) postaven.

Válcové stolice *Sulzbergrovy* byly následujícího tvaru: V jakémsi stojanu uloženy byly 3 páry válců nad sebou. Pod každým párem válců nalézalo se jakési rýhované nebo záseky opatřené sedlo, které s malou vzdáleností ku obvodům válců přiléhalo a kterážto vzdálenost šroubem měniti se mohla.

Ony stolice, které zrno šrotovaly, měly všechny tři páry válců rýhované; ty stolice, které krupice na mouku rozemílaly, měly hořejší dva páry válců hladkých, a jen spodní třetí pár válců byl jemně rýhovaný.

Ačkoliv mlýny válcové poskytovaly tu výhodu, že melivo se nezahřívalo a velmi jasné mouky se vyráběly, tu zdokonaleným a obezřetným způsobem mletí na krupice, pomocí výborných francouzských mlýnských kamenů, docílilo se právě tak jasných mouk, při značně menší hnací síle.

Mimo to vyžadovaly válcové mlýny stálých a nákladných oprav, následek toho byl, že zařizovaly se vedle mlýnů válcových mlýny s kameny; ano mnohé válcové mlýny válcové stolice odstranily a kameny nahradily, a nebo vedle válců i kamenů upotřebily.

Veliký obrat ve prospěch válcových mlýnů způsobila v roce 1873 nová válcová stolice *Fr. Wegmanna* z Zurichu. Na místo válců železných upotřebil válců z hmoty porcelánové, kterými se krupice pouze jen mačkaly, ale nerozetíraly. Tím obdržely se velice jasné mouky ve větším množství nežli na kamenech i na stávajících tehdy litinových válcích.

To rozhodovalo ovšem ve prospěch mlýnů válcových, celý způsob mletí na krupice, jež hlavně k tomu cíli, co největší množství krupic vyrobiti, vyžadoval nyní takových válcových stolic šrotovacích, které málo na mouku rozemílají, za to však ponejvíce krupice vytvořují. K tomu hodí se nejlépe rýhované válce; hned v roce 1875 patentoval si Wegmann válcové stolice s válci litinovými, opatřenými šikmým rýhováním, ku šrotování co nejlépe se hodícím.

Od této doby rozšířily se válcové mlýny všeobecně; různých konstrukcí válcových stolic vzniklo veliké množství, jelikož veliká většina strojnických továren a dílen jak v Rakousku tak i v cizozemsku stavbou jejich se obírala.

Největšího vývinu dosáhl způsob mletí na krupice válcovými mlýny v Rakousku, odtud teprve rozšiřuje se do cizozemska.

Způsob mletí psenic na krupice.

Nynější mlýny, jmenovitě v Rakousku, které způsobem mletí na krupice mouku z obilí vyrábějí, opatřeny jsou tolika různými mlýnskými stroji, že podobají se továrním závodům. Úlohou mlýna jest, z jistého množství obilí co možno nejvíce *jasných bílých mouk* vyrobiti; ty mají největší cenu, mouky temné jsou málo hledané.

Čistění obilí. První podmínkou čistoty a jasnosti mouky bude zajisté i čistota obilného zrna, které se má rozemílati.

Prodajné obilí je vždy více méně hrudkami, kaménky, cizím zrním a podobným promíseno a také více méně zaprášeno.

První proces, kterému obilí ve mlýně podléhá, jest čistění zrna. Nejprve odstraní se z obilí hrubé přimíseniny jako sláma, kousky dřeva, hrudy, kaménky takovým sítem, skrze které všechno dobré zrno propadnouti může. Zmíněné nečistoty svezou se po sítu jako nepotřebný odpadek. Na to se obilí sítem propadlé přivede na vysejvač opatřený jemnějším sítem, kterým propadává prach a jemnější přimíseniny nežli jsou i ta nejslabší zrna obilná. Následující síto, na které se proud obilí svádí, je o něco řidší předcházejícího a propustí slabá zrna obilná tak zvanou zadinu.

Pak vede se zrno přes *magnetické přístroje*, které zadrží na sobě kousky železa, jako hřebíky, úlomky drátěné a podobné, pak spadá na stroje, kterými se vybírají kaménky asi velikosti obilního zrna. Odtud vede se obilný proud na větráky t. zv. *taráry*. Tyto větráky opatřené několika přehradami třídí zrno větrem na nejlepší těžké zrno, na lehčí zadinu, která dříve sítem ještě nepropadla, odstraní plevy a hlavně sněť v slupkovém obilním obalu ještě uzavřenou.

Od těchto strojů vede se zrno na *koukolníky* čili *trieury*, kteréž koukol a jiné kulovatiny úplně vyberou.

Konečně zbyde ještě odstraniti prach přilnutý na zrnu, ve spáře obilné a v obrvené špičce. To vykonává se zvláštními stroji, které obilí rozmetávají, hrnou, kartáčovitými přístroji otírají a nebo také i drsnými svými částěmi obrušují. Stroje tyto opatřeny jsou vždy vydatnými větráky, aby se odražené nečistoty ihned odstranily.

Takto vyčistěné obilí se ještě *špicuje*, to jest svede na mlýnské kameny, obyčejně pískovcové, jejichž mlecí plochy jsou skoro o délku zrna od sebe

vzdáleny a špičáky se nazývají. Špičák urazí obrvenou špičku a obilní klíček alespoň u větší části zrn, kteréž obé se pak na sítovém vysejvači od *vyšpicovaného zrní* oddělí.

Šrotování. Vyšpicované zrno svede se teprve ku vlastnímu rozemletí. Jak dříve již zmíněno bylo, drtí se pšeničné zrno nenáhle na mlýnských kamenech nebo lépe na šrotovacích stolicích válcových; nenáhlé toto drcení zrna nazývá se *šrotování.*

Šrotováním rozpadá se zrno na větší i menší částečky, které se od sebe co do velikosti zrna na celé soustavě sítových vysejvačů rozdělí.

Jakmile zrno po prvé prošlo šrotavacím strojem, vynese naběrákový čili kalíškový vytahovák částečně rozdrcenou nyní zrnovou směs do nejvyššího poschodí a sype do prvního, t. zv. *šrotového vysejvače.* Drátěné síto buď železné nebo mosazné jest čísla 14 neb i 16.*)

Drobnější částice propadnou sítem, hrubší část seběhne po sítu a nazývá se *zrnový šrot*, který se svede poznovu na následující šrotovací stroj k novému šrotování.

Po prvním rozdrcení zrna jmenujeme jej 1 *zrnový šrot*, po druhém šrotování tohoto 2, pak 3, 4, ... až i 7 nebo mnohdy také i 10tý *zrnový šrot.*

Propadek šrotového vysejvače vede se do následujícího vysejvače *směsového*, který je opatřen sítem drátěným a nebo také hedbávným čísla 30 nebo i 42.

Skrze toto síto propadne směs hrubších a jemnějších částí běle, hrubší částky zovou se *krupice*, jemnější druh těchto *krupičky* a nejjemnější část *šrotová mouka.* Hrubší částě meliva, které nepropadly sítem směsového vysejvače, podobají se šrotům, a nazývají se *šroty krupicové* a šrotují se dále právě tak jako šroty zrnové.

Směs krupic, krupiček a mouky svede se do dalšího vysejvače *moučného*, opatřeného sítovým plátynkem hedbávným čísla 11, a 12 nebo i 12 a 13 (číslování plátynek moučných).**) Jemným plátynkem propadne mouka (šrotová), krupičky a krupice přepadají do následujícího vysejvače *krupicového.* Tento vysejvač bývá velmi dlouhý a opatřen jest několika druhy (čísly) plátynek, hustším počínaje ku řidšímu a vysejvá nebo lépe řečeno rozdělí krupičky a krupice dle velikosti zrnek na několik druhů (čísel).

První a druhé pole dostane ku př. čís. 9 a 6 plátynka moučného, následující 3 pole obdrží plátynka krupicová čísel ku př. 50, pak 44 a 40. První dvě sítové pole propouštějí *krupičky*, ostatní 3 pole propouštějí 3 druhy (čísla) *krupic*, přepadek vysejvače krupicového jsou ještě hrubé krupice, které propadly ve vysejvači *směsovém* sítem čísla 30.

---

*) Číslo síta drátěného znamená počet drátu jeho tkaniva na 26 *mm* délky. Síta z drátu železného vyrábí se od čísla 2 do 70; z drátu mosazného od čísla 2 do 200 a sice v následujícím pořadu: číslo 2, $2^1/_2$, 3, $3^1/_2$ až 11; pak číslo 12, 13, 14, 15 až 26; číslo 28, 30, 32, 34 až 46; číslo 50, 54, 58, 60 až 70; číslo 75, 80, 85; číslo 90, 100, 110 až 200.

**) Hedbávná plátynka jsou dvojího druhu, tak zv. plátynka *moučná* a plátynka *krupicová.* Nítě poslednějších plátynek jsou silnější a silněji krouceny nežli plátynek prvních.

Plátynka moučná čísluji se následovně:

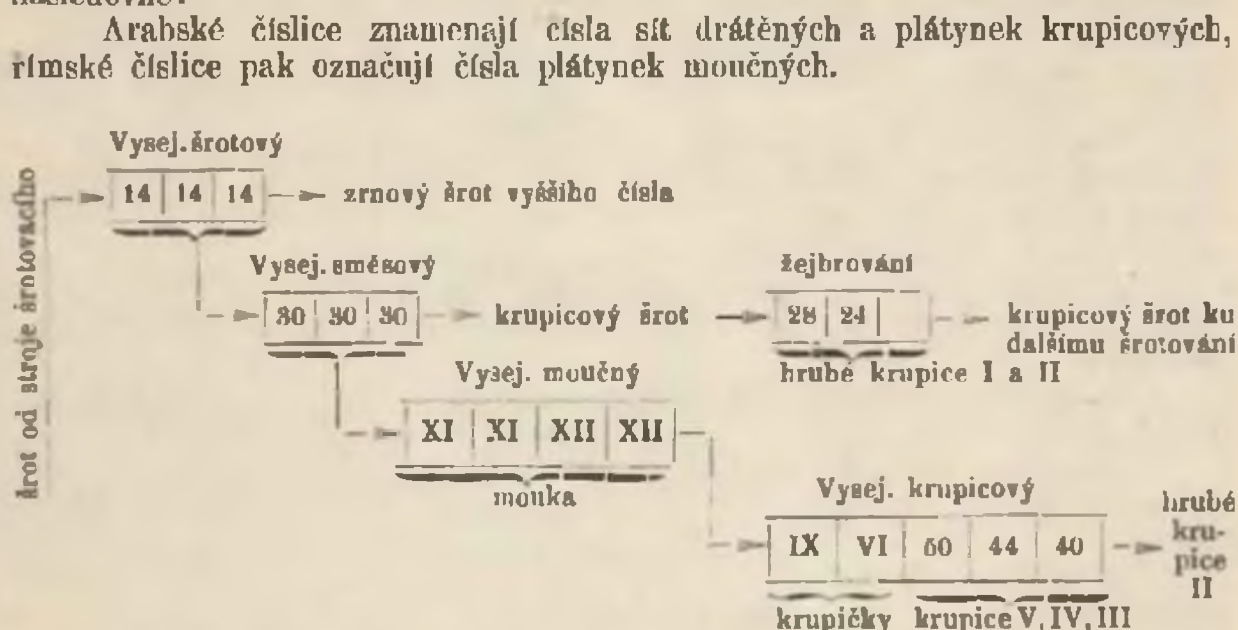
Číslo	0000	000	00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
počet nití na 26 *mm*	18	23	29	38	49	54	59	63	67	75	82	86	98	110	117	126	130	140	151	159

Plátynka krupicová čísluji se jako síta drátěná, číslo plátynka značí počet nití na 26 *mm* délky a vyrábí se od čísla 16, 18, 20, v sudých číslech stoupajíce až do čísla 60.

Krupicové šroty, vypadávající z několika šrotů zrnových, jež dávají stejný výrobek, smísí se dohromady a svedou nejlépe na žejbrování strojů ku čistění krupic. Drátěná síta žejbrování dostanou čísla 28 a 24, těmi propadnou dva druhy hrubých krupic, zbylé krupicové šroty teprve se dále šrotují jako šroty zrnové.

Schematické naznačení soustavy vysejvačů pro jedenkaždý šrot bylo by následovné:

Arabské číslice znamenají čísla sít drátěných a plátynek krupicových, římské číslice pak označují čísla plátynek moučných.



Třídění a čistění krupic a krupiček. Všechny krupičky a krupice schytávají se dle čísel každé pro sebe. Dle toho, ze kterého šrotu vypadly a jakého jsou jádra či jakosti, dělí se na druhy a čísla následovně:

Nejjadrnější krupice, kterých nejvíce vypadá asi ze 3. a 4. šrotu zrnového nazývají se krupice *vyrážené (a)*, druhý druh méně jadrný krupice *žemličkové (b)*, třetí druh *dotahované (c)* a čtvrtý druh krupice *zadní (d)*. Mnohdy dělí se krupice dotahované ještě na tři druhy jakožto 1. *dotahované*, 2. a 3. *dotahované*.

Každý vyjmenovaný druh krupice třídí se co do velikosti zrna a znamená čísly I. jako nejhrubší pak II., III., IV. a V. co nejdrobnější.

Krupičky třídí se rovněž co do velikosti zrna a číslují buď postupným číslem po krupicích jako VI., VII. ano i VIII., nebo poznamenávají se číslem moučného plátynka, kterým byly vysejvány.

Co do jakosti poznamenávají se krupičky těchto uvedených čísel ještě připojeným číslem mouky, která se z nich rozemletím vyrobí.

V následující tabulce naznačeno jest melivo, které při šrotování pšenice z jednoho každého šrotu vypadá.

Číslo šrotu	šrotová mouka číslo	krupičky melou se na mouku čísla	Krupice vyrážené čísla	Krupice žemličkové čísla	Krupice dotahované čísla
1. šrot zrnový	5	3	—	—	III, IV, V
2. „ „	4—5	2	—	—	III, IV, V
3. „ „	3	1	III, IV, V	I, II	—
4. „ „	2	0—1	I, II, III, IV, V	—	—
5. „ „	1—2	0—1	III, IV, V	I, II	—
6. „ „	2	2	—	IV, V	III
7. šrot krupicový	1—2	0—1	I, II, III, IV, V	—	—
8. „ „	2	1	III, IV, V	—	—
9. „ „	2—3	2	—	IV, V	III

Krupice zadní nejsou v tabulce uvedeny, jsou to poslední, špatnější druhy krupic dotahovaných, pak přerážky a zbytky z přednějších krupic během jejich čistění odpadávající.

Rozumí se, že jest lépe krupice dle jadrnosti běle rozeznávati a tříditi, než dle toho, ze kterého šrotu právě vypadly. V tabulce jest naznačeno jen šestero šrotování šrotů zrnových a trojí šrotování šrotů krupicových, tu panuje veliká volnost, dle toho jak se totiž první šroty na strojích šrotovacích mnoho otevřely, mohou se zrnové šroty až i 10kráte šrotovati, rovněž tak i šroty krupicové mohou i 5kráte za sebou být šrotovány.

Veškeré krupice i ostré krupičky čistí se na strojích ku čistění krupic větrem, který oddělí od dobrého jádra lehčí části, tak zv. *přerážky* a pak *moučný prach* a nebo *jemné otruby*.

Rozumí se, že již při šrotování sesypávají se dohromady stejná čísla stejných druhů krupic a rovněž tak i stejná čísla stejných druhů krupiček a na čisticí stroje přivádějí.

Každý druh i každé číslo krupiček čistí se pro sebe, vždy druhem nejlepší jakosti počínaje, přerážky, které zde vypadají, přimíchají se ku stejnému číslu špatnějšího druhu krupiček, a s těmito čistí se poznovu.

Podobně čistí se jedenkaždý druh krupic, jedno číslo po druhém, a sice nejprve krupice *vyrážené*, přerážky z těchto přimísí se vždy ku shodnému číslu krupic *žemličkových* a čistí se s těmito opět jedno číslo po druhém poznovu.

Právě tak přidají se přerážky krupic žemličkových ku krupicím dotahovaným a s těmito se čistí. Přerážky dotahovaných krupic tvoří část krupic zadních.

Luštění krupic a domílka. Mnohá krupicová zrnka všech druhů a to jmenovitě krupice hrubší mají na sobě částečky slupky, která by při pouhém rozemletí krupic na mouku, bělosti její překážela, mouka by byla očkovitá.

Aby se i tato slupka odstranila šrotují, či *lušti* se vyčistěné již krupice na válcových stolicích porcelánových a nebo také hladkých litinových tak, že rozpadnou se na krupice jemnější (vyšších čísel), krupičky a mouku nazvanou *krupicovou*. Při tomto luštění nerozpadnou se ony slupkové částice, zůstanou při menší krupici a konečně se sloupnou a od krupic větrem snadno odděliti dají.

Nejdříve luští se nejhrubší krupice nejlepší jakosti a rozdělí na příslušných vysejvačích na mouku, krupičky a krupice.

Mouka, která vypadává, jest temnější (vyššího čísla) než ona, která se z vypadlých drobnějších krupic novým luštěním opět vymílá.

Krupičky i krupice, jež vypadly, čistí se na strojích ku čistění krupic a přimíchají ku stejnému druhu a číslu, přerážky přimíchají se ke krupicím následující slabší jakosti.

Krupičky samy rozemílají se na totéž číslo mouky, která prvé při luštění krupice byla vypadla.

Tak luštěním vyražených	I. a II.	vypadne	mouka	číslo	2—1.
„ „ „	III., IV., V.	„	„	„	0.
Luštěním žemličkových (I.).	II.	vypadne	mouka	číslo	3—2.
„ „	III.	„	„	„	1
„ „	IV., V.	„	„	„	0.
Luštěním dotahované	III.	„	„	„	3—2
„ „	IV., V.	„	„	„	1.

Krupice zadní dávají luštěním mouku čísla 3 a 4.

Ostré krupičky vypadlé luštěním vyražených krupic III., IV. a V., rozmačkají se na válcových porcelánových stolicích a dávají tu nejbělejší mouku tak zv. 00.

Měkčí krupičky a zbytky zadních krupic rozemílají se obyčejně na kamenech.

Rovněž tak vymílají se na kamenech otrubnaté šroty, které zbyly po vyšrotování šrotů zrnových a krupicových a dávají mouky číslo 4., 5. a 6. Krupičky, které ještě při tomto vymílání otrubnatých šrotů vypadnou, dávají rozemletím mouku číslo 2. a 3.

Jak z tohoto krátkého naznačení celého postupu mletí na krupice vidno, jest výroba tato velmi složitá, ano stává se ještě složitější, když se má mnoho druhů (mnoho čísel) mouky vyráběti.

Číslování mouky a procentové množství jednotlivých čísel není ustáleno.

Ve válcových mlýnech českých jest asi následující číslování a procentová výroba:

Mouka číslo 00	2·6 %	přední mouky 36·8 %	76·3 % mouky.
„ „ 0	17·4 „		
„ „ 1	6·5 „		
„ „ 2	10·3 „		
„ „ 3	6·6 „	zadní mouky 39·5 %	
„ „ 4	20·4 „		
„ „ 5	9·4 „		
„ „ 6	3·1 „		
hrubé otruby	7·8 „	19·5 % otrubů	
drobné „	8·3 „		
prach	3·4 „		
zadina	0·8 „		
promelek	3·4 „		
	100·0 %		

Ve mlýnech Pešťských zavedeno následující číslování a procentová výroba:

Mouka číslo 0	8·5 %	76·5 % mouky
„ „ 1	10·0 „	
„ „ 2	8·0 „	
„ „ 3	6·0 „	
„ „ 4	7·0 „	
„ „ 5	8·0 „	
„ „ 6	12·0 „	
„ „ 7	8·0 „	
„ „ 8	5·0 „	
„ „ 8½	3·0 „	
„ „ 9	1·0 „	
hrubé otruby	8·0 „	19 % otrubů.
drobné otruby	11·0 „	
zadina	2·5 „	
promelek	2·0 „	
	100·0 %	

Mletí žita. Mletí žita jest daleko jednodušší než mletí pšenice. I žito čistí se právě tak jako pšenice těmitéž stroji čisticími a na to špicuje.

Vyšpicované žito svede se pak na francouzské mlýnské kameny a na první projití asi podobně jako pšenice ve šrot promění. Vysejváním na moučném vysejvači opatřeným plátýnkem čísla 10. a 11. nebo čísel 11. a 12. moučného číslování vypadává z prvního šrotu mouka tmavější.

Na to se první šrot silně zamele a po každém jeho vysejvání až i 10kráte i vícekráte na kameny obrací. Z prvějších sejití jsou mouky nejbělejší, čím dále se pak vymílá, vždy temnější a temnější.

V některých mlýnech mačká se zrno po vyšpicování dříve na hladkých nebo rýhovaných válcích než se na kameny přivede.

V novější době však rozemílá se žito po vyšpicování na zvláštních rýhovaných stolicích válcových tak zvaných stolicích žitných, jejichž válce mají nestejnou rychlost obvodovou v poměru až 1 ku 3. Válce těchto stolic jsou buď stejných průměrů a nebo jest jeden válec menšího, druhý značně většího průměru.

Tímto šrotováním žita na válcích rýhovaných vyrobí se větší procento bílé žitné mouky a mletí se poněkud zrychlí.

Na válce obrací se žito 4 až 5kráte a na to pak na kamenech francouzských jako dříve vymílá.

Jiný způsob mletí žita, jmenovitě velmi vlhkého, jest pomocí rýhovaných válců a desintegrátorů. Vyšpicované žito mačká se na hrubě rýhovaných nebo hladkých válcích, pak desintegrátorem nebo dismembrátorem rozmílá, vlastně roztlouká a na odstředivých vysejvacích vysejvá. Tento pochod se několikráte opakuje a zbytek na kamenech vymílá.

Vůbec jsou způsoby mletí žita velmi rozdílné, závislé na spotřebě té které krajiny a nebo na jakosti zrna žitného.

Mouky žitné třídí se obyčejně jen na tři druhy, znamenají čísly 1. 2. a 3. anebo *A*, *B* a *C*, a vyrábí v procentovém množství dle 1. nebo 2. tabulky.

1. Žitná mouka číslo 1 . . .	17%	2. Žitná mouka *A*	5%
„ „ „ 2 . . .	30%	„ „ *B*	66%
„ „ „ 3 . . .	22%	„ „ *C*	5%
žitné otruby	28%	žitné otruby	20%
promelek	3%	promelek	4%
	100%		100%

Strojní zařízení mlýnů obilních.

Strojní zařízení nynějších uměleckých nebo válcových mlýnů zahrnuje v sobě stroje k čistění obilí, stroje ku vlastnímu rozemílání, pak ku třídění a čistění meliva a pomocné přístroje dopravovací.

Stroje ku třídění a čistění obilí.

Síta. Ku strojům nebo přístrojům, které slouží ku čistění obilí počítají se nejprve síta, která buď z pletiva drátěného nebo také probíjeného plechu se vyrábí.

Síta tato upevnují se na rámy, které se pohybují strkavě a nazývají žejbrování.

Jinak upevní se síto na šestiboký moták, uzavřený do jakési truhly či skříně a nazývá se pak vysejvačem.

Magnetové přístroje vybírají kousky železa v obilí přimísené. Nejjednodušší jest přístroj *Schäffera* & *Budenberga* (obr. 263.). Ten sestává z krátkého ale dosti širokého žlábku, skloněného asi pod úhlem 45° a opatřeného nasypacím košíčkem.

Šikmým dnem tohoto žlábku prostupují konce magnetických podkov tak, aby na hořejší ploše asi 2 až 3 *mm* přečnívaly. Tím povstanou 2 řady magnetických hranolků, které leží na příč žlábku. Magnetické podkovy kladou se v malé vzdálenosti vedle sebe, aby mezi nimi kousky železa neprobíhaly. Obilí sbíhá žlábkem dolů: kousky železa zachycují se na spodní straně vyčnívajících hranolků a čas od času se odstraňují.

Stroje ku vybírání kaménku asi velikosti zrna obilného málo se upotřebí; v poměru ku značným rozměrům, pracují velmi zvolna. Nejlepší stroj toho druhu jest t. zv. *Epireur* od *Hignetta*, následovně sestavený. Představme si stůl, jehož deska má tvar trojúhelníka, položený tak, že jedna strana trojúhelníka jest vodorovná a protilehlý roh o něco snížený, tak že má deska

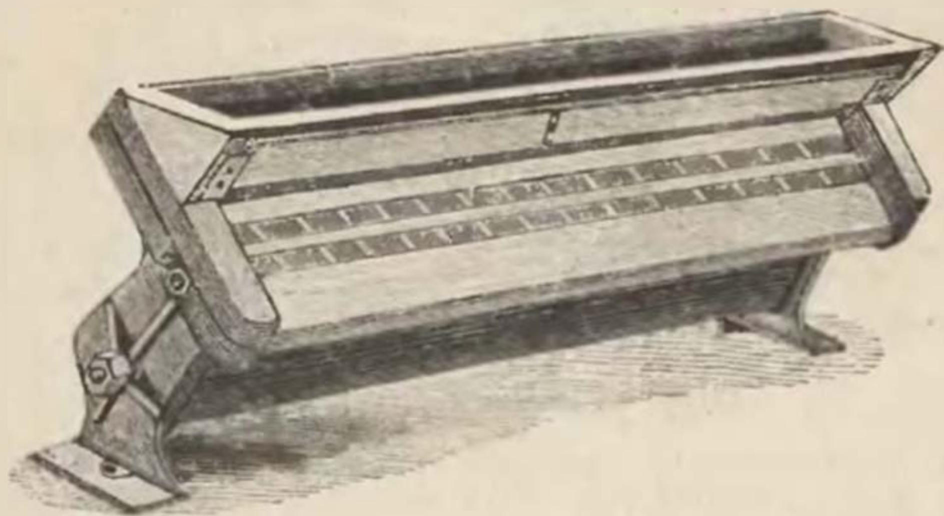
sklon asi 10°—15°. Stůl opatřen jest na všech stranách vysokou obrubou, že tvoří jakýsi nízký truhlík, který jest postaven na dřevených svisle stojících pružinkách. Pružinky tyto, jichž jest několik řad, dovolí stolu takový pohyb, že kolísá v pravo v levo, ale jeho deska zůstává skoro stále rovnoběžnou s původní polohou. Směr kyvadlového pohybu stolu jest vodorovný a stůl kývá ve směru vodorovné své hrany.

Je-li na stole vrstva obilí, tu při kývavém pohybu ukládají se jednotlivá zrnka této sypké hmoty tak, že nejtěžší z nich hledají nejnižší polohu, lehčí a třeba na objem i větší ukládají se na povrchu.

Kaménky jako nejtěžší sesouvají se vrstvou obilí ku nejnižšímu místu, tedy ku rohu stolu a shromáždí pod vrstvou obilí.

Asi ve středu stolní desky připevněno jest několik hranolovitých špalíků, na které spadává obilní proud, aby se lépe po desce rozhrnul. U vodorovné hrany stolu jest obruba proříznuta, vždy poblíže rohu dvěma otvory, kterými hořejší vrstva přebíraného obilí ze stroje vypadává.

Taráry či ssací větráky upotřebují se v několika konstrukcích, jedna z těchto naznačena jest (v obr. 264.) ihned s připojenými koukolníky či trieury. Obilí spadává v tence rozestřeném proudu jednou svislou přihradou tohoto stroje směrem dolů. Toutéž příhradou táhne ale nahoru proud větru, ssaný



Obr. 263. Magnetový přístroj (Schäffer & Budenberg).

velkým křídlovým větrákem, uvnitř stroje umístěným. Větrný proud unáší lehčí částice a lehká zrna směrem nahoru a shromažďuje tyto ve zvláštních přihradách. Dobré těžké zrno spadává však dolů do svodné trubky a nebo přímo na trieury.

Trieur či koukolník (obr. 265.), sestává z válcovitého pláště z plechu zinkového, železného nebo ocelového, který na vnitřním obvodu opatřen jest vytlačenými (lisovanými) prohlubinkami polokulovitého tvaru takové velikosti, aby koukol do prohlubinky zapadlý, v této se úplně schoval.

Zrna pšeničná nebo žitná do prohlubinky postavená, vyčnívají vždy více než svojí polovičkou nad povrch plechu.

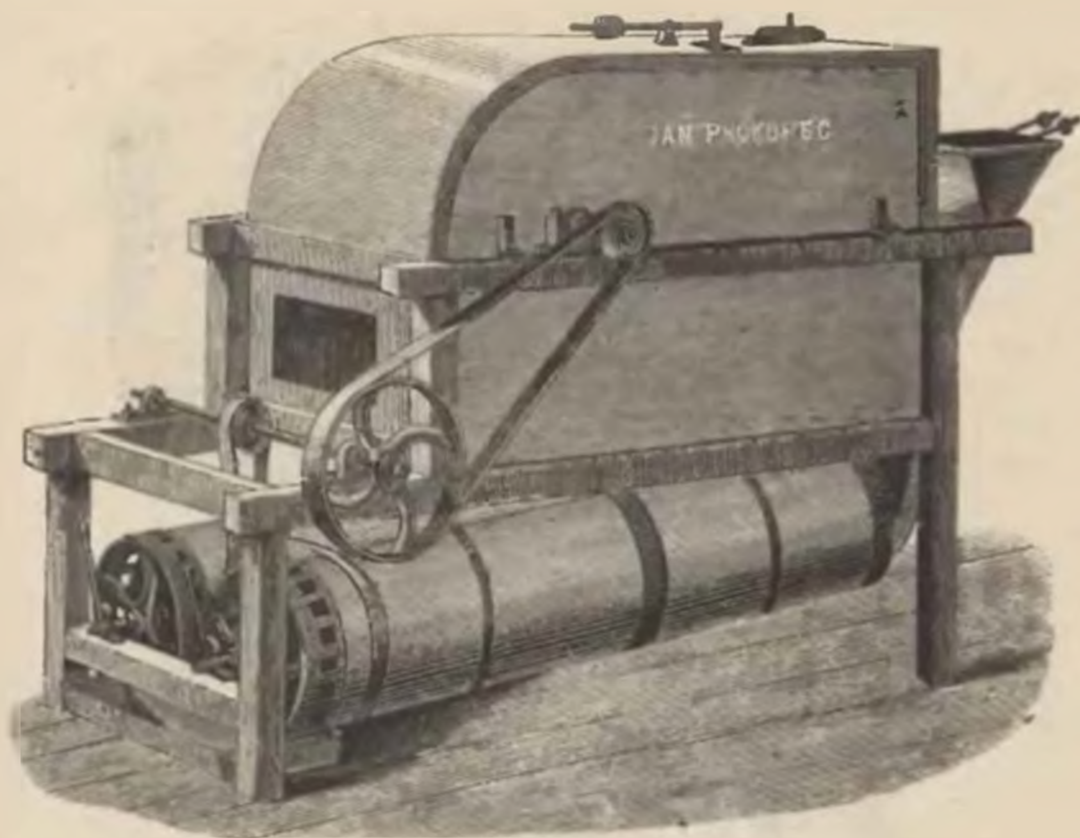
Blíže obou konců opatřen jest tento válcovitý plášť raménky a náboji, kterými sedí volně na pevném nehybném svém hřídeli, a otáčí se sám okolo tohoto asi 14 až 16kráte za minutu.

Obilí spadává po jednom konci do vnitř pláště, a jelikož tento asi o $^1/_{10}$ až $^1/_{15}$ své délky jest skloněn a volně se otáčí, převaluje a posouvá se vrstva či proud obilí ku konci nižšímu.

Nad touto vrstvou obilí, ještě o několik centimetrů výše, nalézá se po celé délce uvnitř pláště plechový žlábek, zavěšený na pevném středním hřídeli.

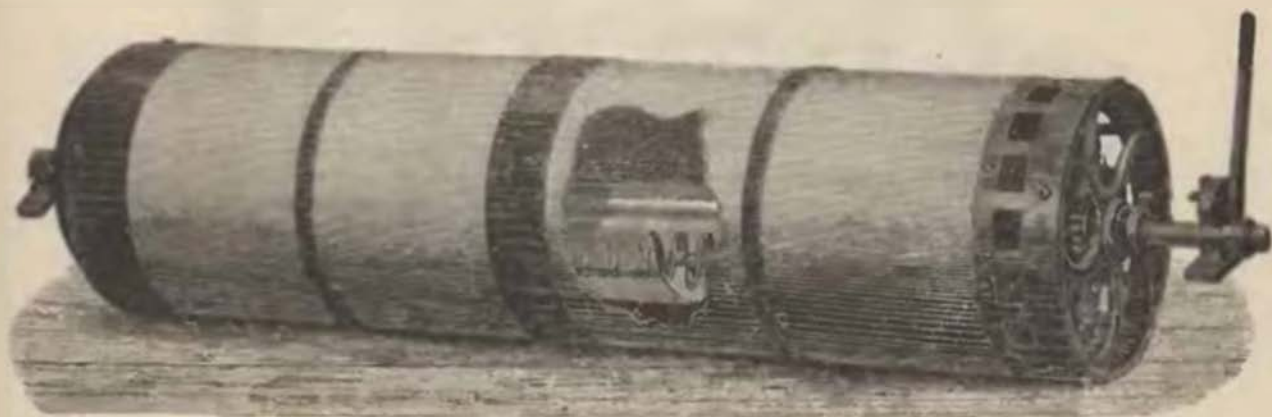
V tomto žlábku leží šnek, který pomocí ozubených koleček od pláště samotného otočný pohyb přijímá.

Koukol i mnohá zrna pšeničná zapadávají do prohlubinek plechového pláště a udržují se v nich, i když se plášť o něco pootočil a zapadlá zrnka



Obr. 264. Tarar, čili sací a rozdělovací větrák s připojenými koukolníky

ze spodní polohy do vyšší přešla. Pšeničná zrnka se převáží a vypadnou ale koukol se vynese výše až přes střed nahoru a teprve vypádává; tu ale spadne již do jmenovaného žlábku.

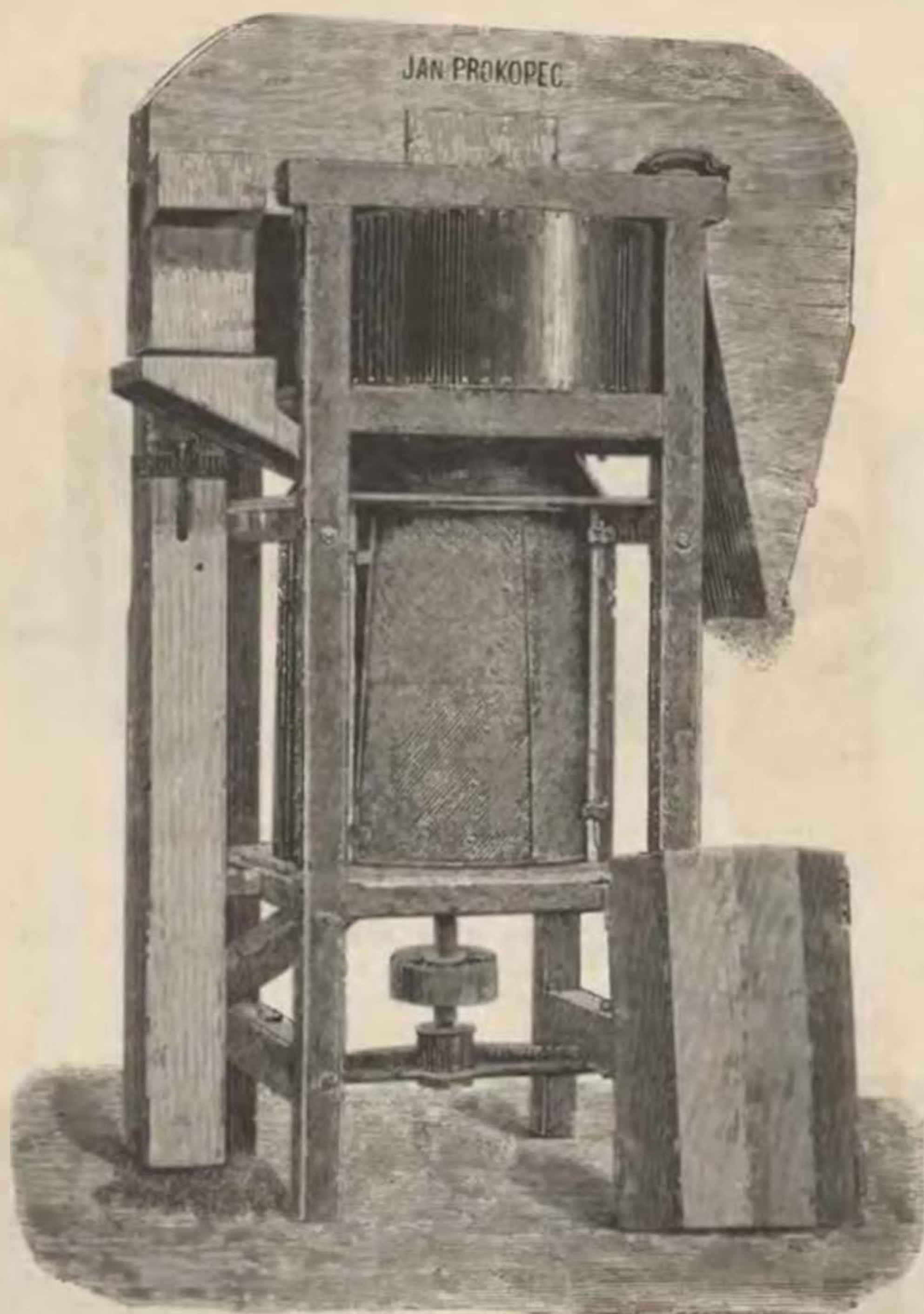


Obr. 265. Trieur, čili koukolník.

Přebrané obilí vypadává otvory prořezanými v plášti blízko nižšího konce, koukol ale posouván jest šnekem ve žlábku a vypadává přes kraj nižšího konce koukolníkového pláště do zvláštní přihrady nebo svodné trubky.

Stroje obrušovací, kartáčovací nebo i olupovací mají prach na obilí přilnutý otříti nebo odraziti a větrným proudem ihned také odstraniti.

Konstrukce těchto strojů je velice rozmanitá, nejlépe skoro vyhovují stroje nazvané „Eureka“ a nebo těmto velice podobné stroje kartáčovací. *Eureka* (obr. 266.) sestává v podstatě ze dvou hlavních částí a to z obrušovacího bubnu, dolejší část stroje, větráku a větrových kanálů, hořejší část stroje.



Obr. 266. Stroj ku čistění obilí „Eureka“.

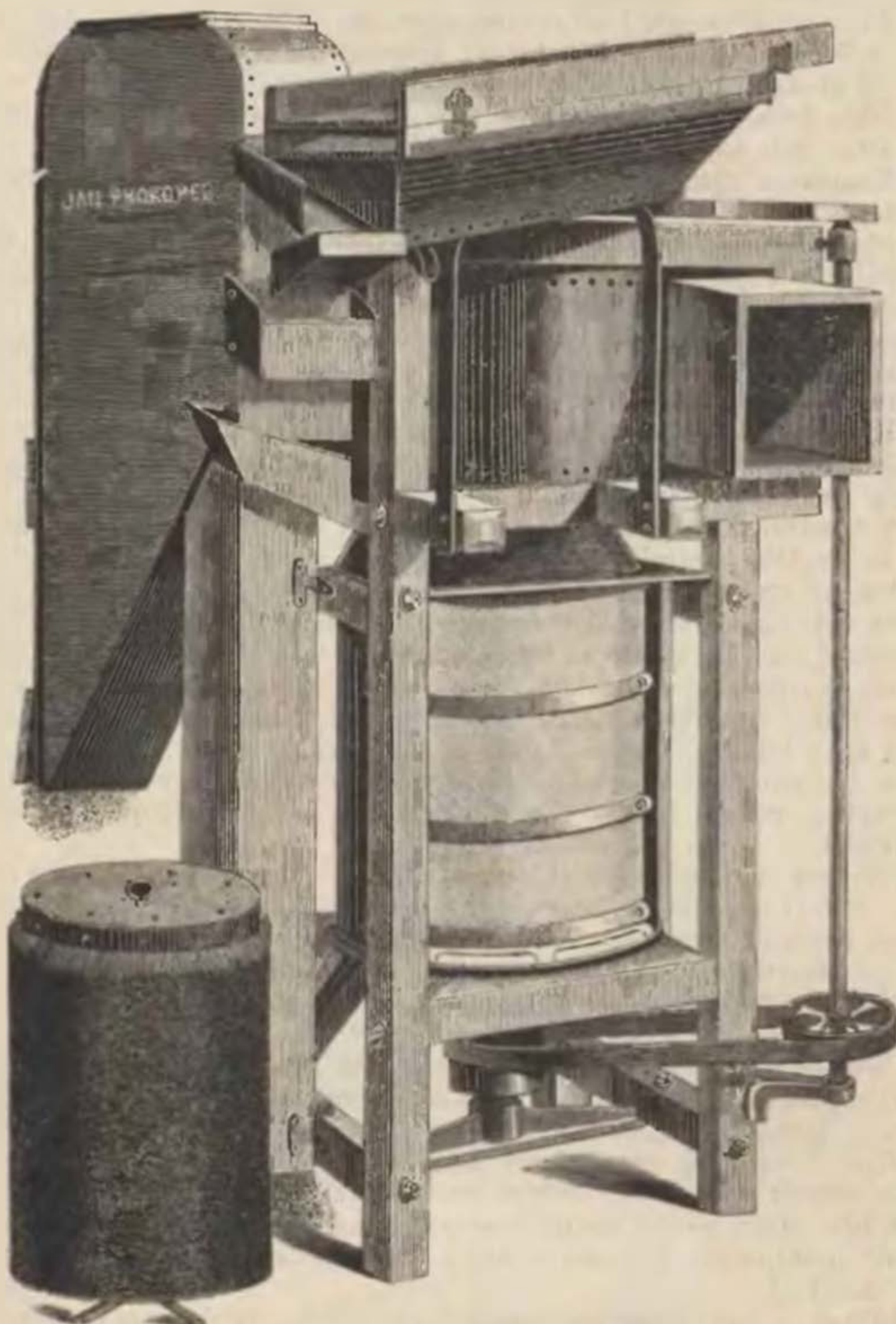
Spodní část vytvořena jest válcovitým pláštěm, vyrobeným z prosekávaného plechu, nebo drátěného síta hladkého nebo vlnitě ohybaného. V tomto plášti obíhá s velikou rychlostí jiný drátěný (síťový) buben, nebo křídla, a nebo také i válcovitý kartáč (obr. 267.).

Obilí vpadává mezi plášť a vnitřní buben nebo bubnová křídla, která je rozmetávají a po vnitřním povrchu pláště hrnou, při čemž se prach otlouká a otírá.

Větrák nahoře umístěný, ssaje veškeren odražený prach a odvádí do zvláštní prašné komory.

Stroje šrotovací a rozemílací.

Mlýnské složení skládá se z jednoho páru k sobě náležejících mlýnských kamenů (žernovů), opatřených výstrojem, čili vším příslušenstvím, kterého ku správnému výkonu rozemílání jest potřebí. Výstroj mlýnského složení se-



Obr. 267. Stroj ku čištění obilí „Kartáčovka“.

stává ze stojanu, nebo srubu, ve kterém pevný kámen jest uložen; ústrojí, které pohybuje běhounem; lehčení, t. j. ústrojí kterým se reguluje vzdálenost mlecích ploch kamenů při mletí; nálevky nebo korčáku, kterým se melivo do kamenů svádí a zároveň vpadající množství regulovati dá; lubu kamenů; a konečně ústrojí ventilacního, kterým se mlecí plochy a melivo ochlazuje a větrá.

Mlýnské kameny. Material, z něhož sem lýnské kameny vyrábí, má mít jistý stupeň tvrdosti a zároveň houževnatosti, aby se dal lehko spracovati a držel křes. Nejlépe se hodí k účelu tomu kamení slohu porovitého a krystalinického, poněvadž se křesáním (ostřením) objeví na povrchu přirozené hrany krystalů, které déle ostrost svou podrží, a kameny se tudíž tak rychle nesemílají. Používají se následující druhy kamenů:

Pískovce křemenité hodí se pro špicování obilí a vymílání žita. Jsou to známé kameny „Johnsdorfské" tak zv. žitaváky ze Žitavi v Lužici, pak „žehrováky" či pražáky z lomů žehrovických a jiné.

Žuly křemenité; tvrdé druhy hodí se ku mletí pšenic, měkčí druhy ku mletí žita. Sem patří kameny „pergerské" z Dolních Rakous.

Kameny z různých druhů *basaltu, lávy* a *porfyru* se u nás málo upotřebují.

Sladkovodní křemence dávají nejlepší materiál pro mlýnské kameny, zvláště druhy z lomu „La Ferté sous Jouarre" či tak zv. kameny francouzské.

Nejlepší druhy jsou barvy modravé i violové, na to žlutavé, pak červené a konečně bílé. Těmto druhům francouzským podobají se velice a mnoho co do jakosti nezadají tak zvané kameny „Sarospatacké" z Uherských nalezišť pocházející.

Kameny pískovcové bývají z jediného kusu vyrobeny, kameny ze sladkovodních křemenců jsou vždy z většího neb menšího počtu kusů složeny a cementem nebo sádrou stmeleny.

V každém případu nejvíce záleží na tom, aby kámen po celé své mlecí ploše ze stejného materiálu se skládal.

Vlastní rozemílání mezi kameny děje se až na blízku obvodu kamene, zde jest tedy vlastní mlecí plocha kamenů, okolo oka kámen nemele, béře jen pod sebe. Proto bývá střední část kamene, tak zv. srdce, z materiálu měkčího nebo špatnějšího a z jednoho kusu upravena. Okolo srdce kladou se pak v jedné nebo i více kruhovitých řadách přesně přisekávané kusy dobrého kamení a spojí tmelem, buď sádrou nebo cementem v jediný celek.

K docílení větší váhy a urovnání zadní strany kamene, opatří se tento tak zvaným vrchem ze sádry nebo cementu; a vlastní kamení i vrch sděřemi opatří.

Běhouny, obyčejně hořejší kameny, liší se od spodku či kamenu pevných tím, že jsou o něco vyšší, dále mají větší srdce a větší oko, do kterého se zasazuje kypřice, a opatřeny jsou dvěma proti sobě do kamene zalitými trubkami, do kterých zachytí kleště zvedáku, má-li se kámen zvedati.

Vlastní mlecí plochy jednoho páru kamenů tvoří u obvodu plošku mezikruží asi 150 *mm* širokou. Tyto mlecí plochy běhounu i spodku jsou rovnoběžné, ostatní plocha ku středu jest kuželovitě prohloubená.

Prohloubení srdce u každého kamene jest asi 5 *mm* až 8 *mm*, tak že vzdálenosť ploch kamenů ve středu srdce měřena by byla 10 *mm* až 16 *mm*.

Těmito plochami béře kámen zrno a melivo pod sebe, kteréž pak čím dále ku obvodu postupuje, tím více se rozemílá.

Kdyby mlecí plochy kamenů, jsouce jen křesem opatřeny, zůstaly toliko drsnými, postupovalo by melivo zvolna ku okraji, rychle by se rozetíralo a silně zahřívalo.

Jelikož se žádá rozmílání nenáhlé, při malém jen zahřátí meliva, opatří se plochy kamenů hlubokými rýhami, které od středu ku obvodu směřují a od radiálního směru značně se odklonují.

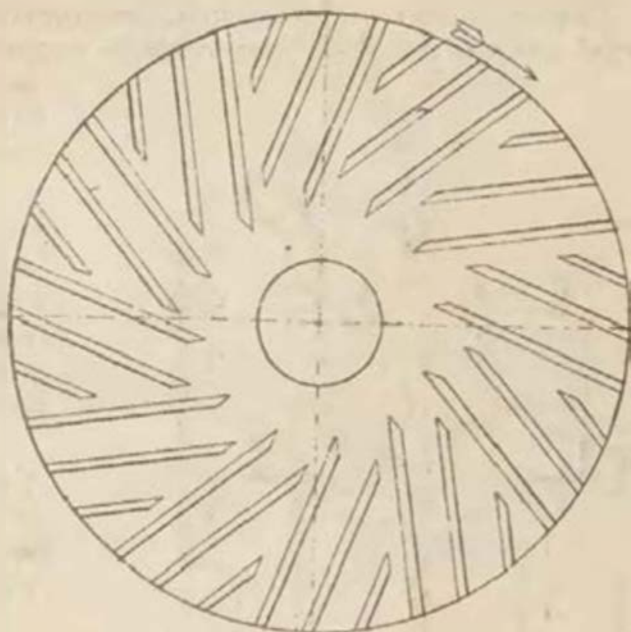
Rýhy tyto jsou buď přímé nebo křivé, tak zv. vytáčené, dle kružnice nebo spirály.

Počet těchto dlouhých hlavních rýh jest 8, 10, i 15. Jednotlivá pole mezi těmito hlavními rýhami opatří se řadou stejnoběžných rýh, vždy asi ve vzdálenostech 80 *mm* až 100 *mm* od sebe. Poloha těchto vedlejších rýh, vzhledem

k rovnoběžné s nimj rýze hlavní, jest taková, že díváme-li se na spodek a myslíme-li si směr točení se příslušného běhouna, leží vedlejší rýhy před rovnoběžnou rýhou hlavní.

Hlavní rýha jest od radiálního směru u obvodu kamene v tu stranu odkloněna, ve kterou běží běhoun.

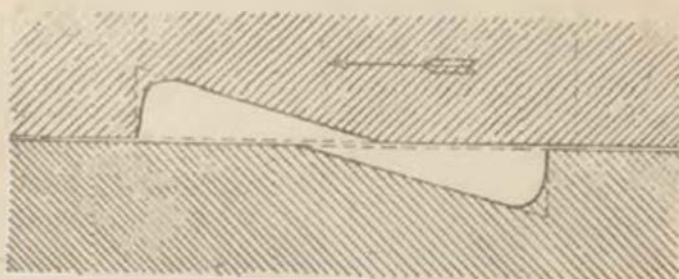
Mlecí plocha běhouna, položená vedle mlecí plochy příslušného spodku, má s touto úplně stejné vzezření; jsou-li pak kameny mlecími plochami na sebe poklopeny, musí se rýhy jejich křižovati. Na vedlejším obrazci 268. jest značen pohled na spodek: šípka značí běh příslušného k němu běhouna.



Obr. 268. Rýhování mlecí plochy kamenů. (Pohled na spodek.)

Průřez rýh jak hlavních, tak i stejných s těmito rýh vedlejších, přechází ve tvar pravoúhlého trojúhelníka, jehož pravý úhel tvoří ostrou hranu rýhy. Poloha trojúhelníku toho jest pak taková, že při běhu kamene předbíhá ostrá hrana a za touto následuje teprve dno rýhy, jak na obr. 269., v přirozené velikosti kresleném, šípkou jest naznačeno.

Skutečné mlecí plošky mezi rýhami opatřují se křesem, který čas od času se musí obnovovati. Ku křesání kamenů upotřebí se ostrých dlát tak zv. oškrdů, kterými se mlecí plošky skoro rovnoběžně s rýhami a nebo šikmo ku rýhám posekají.



Obr. 269. Průřez rýh mlecích ploch jednoho páru mlýnských kamenů.

Mimo ručních oškrdů upotřebuje se také zvláštních strojů ku křesání nebo ostření mlýnských kamenů.

Stroje tyto buď ocelovými dlátky sekají křes podobné jako ruční oškrdy, nebo démantem mlecí plochu poškrábou.

Výhody křesacích těchto strojů proti křesání ručnímu jsou nepatrné, proto se jich také poskrovnu upotřebí.

Výstroj mlýnského složení. Nejvíce užívaný způsob složení jednoho páru kamenů jest ten, při kterém *spodek* upevněn jest na hranici v nějakém rámu nebo podstavci; kdežto *běhoun* nad spodkem se točí. Jiná uspořádání, kde spodek se točí a svrchní kámen pevně jest usazen, a nebo kde oba kameny točí se ve směrech proti sobě, poskytovala sice různých výhod, měla ale také své vady.

Jednoduchost uspořádání nejdříve uvedeného předčí vše ostatní, a skoro všeobecně se upotřebí.

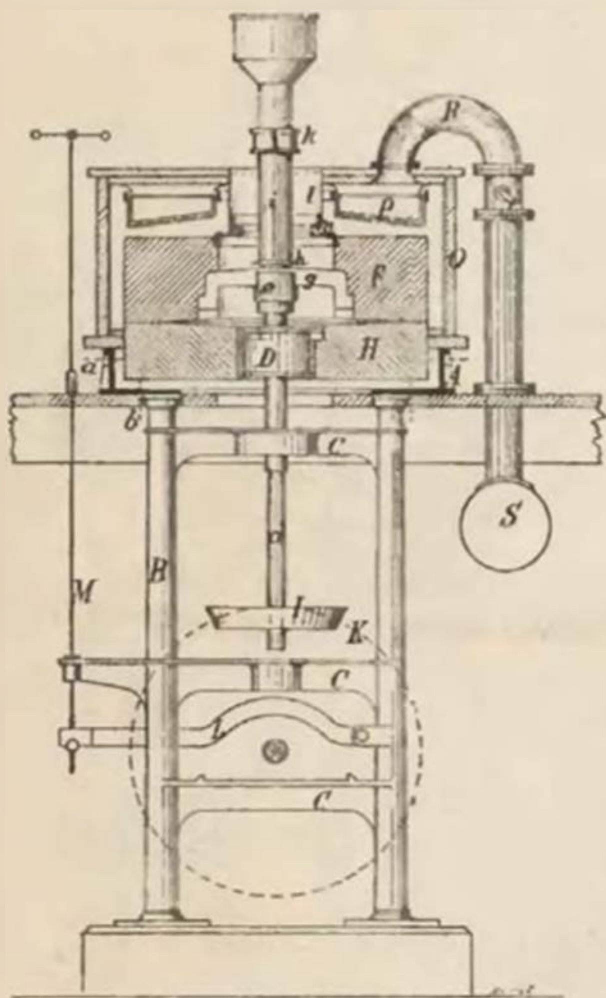
Obrazce 270. a 271. v $^1/_{40}$ přir. vel. znázorňují dva způsoby výstroje mlýn-

ského složení. V obrázku 270. naznačeno jest pohánění běhouna pomocí kuželových kol, v obrázku 271. pohání se běhoun řemenem.

Spodek *H* obr. 270. uložen jest v litinové míse *A* a stavěcími šrouby *a* a *b* ve správné poloze upevněn. Mísa spočívá na dvou litinových sloupech *B*, které o základní zdivo se opírají a mezi sebou třemi příčkami *C* jsou spojeny. Spodní příčka nese ložisko hnacího hřídele, střední příčka nese v sobě *náraz* železí *d*.

Běhoun *F* pohání se prostřednictvím kypřice *g*, a unášeče *e*, *železím d*, kteréž kuželovým soukolím *I*, *K* s hnací transmissí jest spojeno.

Unášeč *e* sedí na čtyrbokém jehlancovitém konci železí pevně, dvouramenná kypřice *g* vložena jest volně do rozporu unášeče a opírá se uprostřed malou pánvičkou o kulovitý pupek (čípek) do hořejšího konce železí *d* zasazený.



Obr. 270. Mlýnské složení kamenů s připojenou aspirací. (Pohánění kuželovými koly.)

Tímto uspořádáním podepřen jest běhoun jen jaksi v jednom bodu, a může se kol tohoto bodu v malé míře volně kolísati. V obr. 271. naznačena jest kypřice prstenovitá, podobná známým závěsným kruhům Kardanovým.

Pevných kypřic, to jest takových, které běhoun se železím nehybně spojují, užívá se při kamenech velmi rychle běžících, jako jsou běhouny špičáků.

Železí *d* vedeno jest dole *nárazem*, ložiskem nožním, které jest vloženo ve střední příčce *C*, tak že spočívá na páce *L* a v příčce *C* volně nahoru a dolů se jen posouvati může.

Nahoře jest železí vedeno kuželicí *D*, která jest vždy v oku spodního kamene měkkými dřevěnými klíny uklínována. Kuželicí, opatřeny jsou vždy trojdílnou pánve buď mosaznou, nebo nejlépe ze dřeva guajakového, přitahovanou vloženými klíny a šrouby.

V obrázku 271. naznačeno jest ještě jedno vodící ložisko železí, právě nad řemenovým kotoučem, které má odporovati vodorovnému řemenem způsobenému tahu.

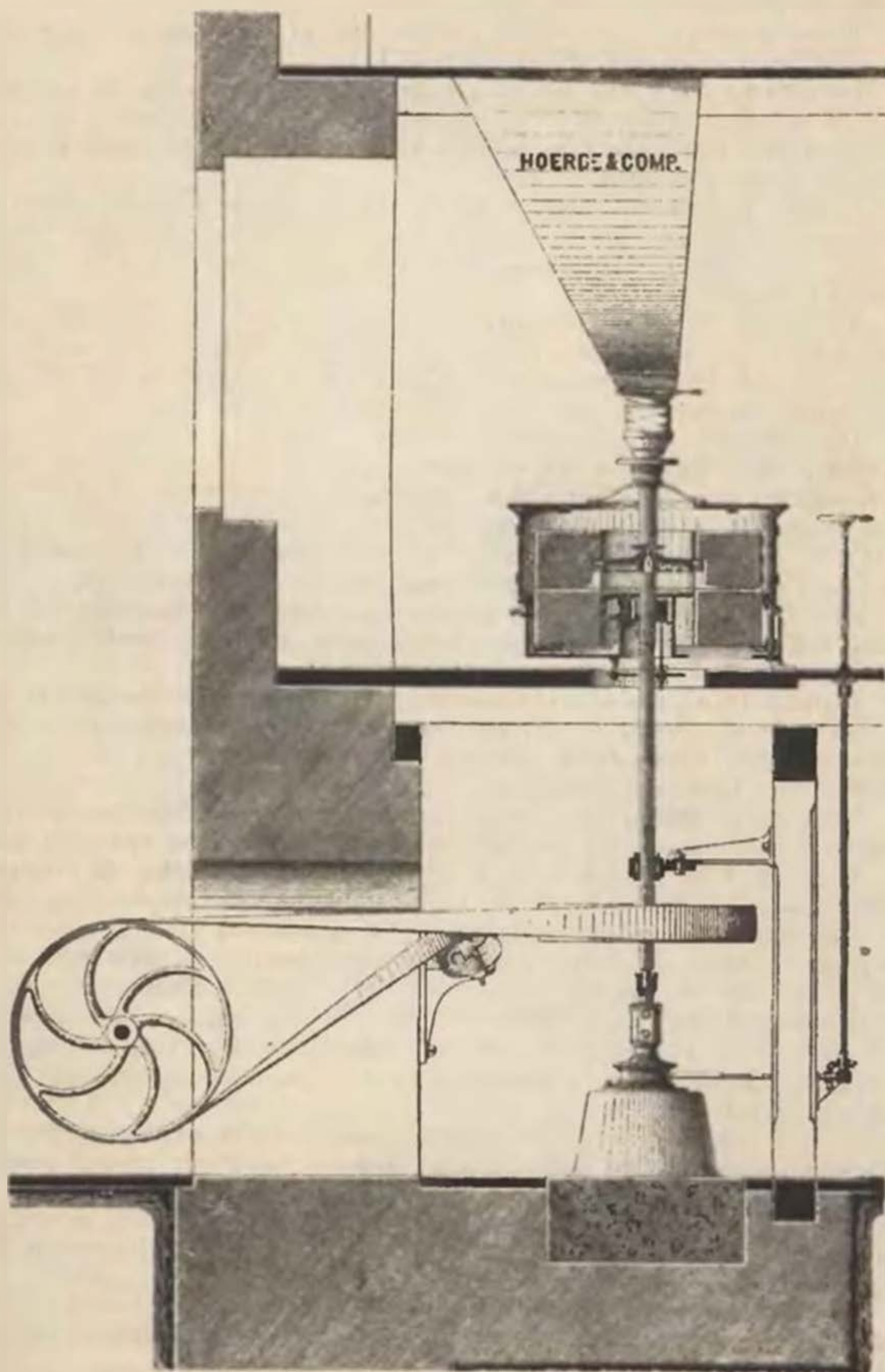
Lehčení jest (v obr. 270.) velmi jednoduché; jednoramenná páka *L* opírá se jedním koncem o čep upevněný na jednom sloupu *B*, druhý její konec spočívá na šroubové matce a šroubové tyči *M*.

Otáčí-li se ručním kolečkem nasazeným na hořením konci tyče *M*, v jednom nebo druhém směru, klesá neb stoupá druhý konec páky *L*, a s touto také i *náraz* ve svém vedení v příčce *C*. Tím se běhounu skládá a nebo lehčí.

V obrázku 271. jest lehčení jinak upraveno. Náraz železí posouvá se nahoru nebo dolů pomocí šroubu a šroubového kola, uloženého ve stojánku, spočívajícím na základech. Ruční kolečko ku pohybování lehčení nalézá se u kamenů asi v těchtýchž místech jako v případu předešlém. Pohyb ku

lehčení samotnému přivádí se, jak naznačeno, tenkými hřídelíky a malým kuželovým soukolím.

Okolo spodku *H* obr. 270. táhne se dřevěný věnec, tak zvané podlubní skruží, které spočívá na hořejší obrubě mísy *A*; na tomto skruží postaven jest lub *O*, který běhoun objímá a přikrývá. K víku lubu *O* připojen jest stojánek *k*,



Obr. 271. Mlýnské složení kamenů. (Pohánění temenem.)

který nese plechovou nálevku *i*. Stojánek *k* bývá rozmanitě upraven, tak že se jím může nálevka *i* o malou míru zvedati nebo spouštěti.

V obrázku 272. naznačen jest jeden druh těchto nálevkových stojánku; spodní částí svou připojen jest na víko lubu, ku hořejší jeho části, která na spodní o něco se může otočiti, připojena jest nálevka *i*. Otočením hořejší části stojánku jen o malý úhel, zvedne se tato a s ní i nálevka na styčných šroubových plochách již o dosti velkou míru.

Plechová nálevka *i*, obr. 270., přiléhá dole na rozmetací desku *h*. která na kypřici jsouc upevněna, s touto se otáčí.

Do nálevky *i* spadává melivo z koše koženým troubelem, a z nálevky vypadává spodem, spárou mezi koncem nálevky a rozmetací deskou *h*.

Stojánkem *k* se spára tato reguluje a tím také větší nebo menší množství meliva do kamenů vpadává.

Ústrojí, kterým se ochlazuje melivo i mlecí plochy kamenů, a zároveň vodní pára odstraňuje, jež z obilí při jeho rozemílání se vyvinuje, neupotřebuje se při každém složení mlýnských kamenů, ač jest v každém případu rozemílání výhodné.

V obrazci 271. jest vynecháno, v obrázku 270. naznačeno jest *aspirační* ústrojí dle konstrukce *Jaackse & Behrense*. Ústrojí toto sestává ze ssacího potrubí, kterým se ssaje vzduch z lubu a z jakéhosi cedidla, jímž ssaný vzduch prostupovati musí, aby se moučný prach pryč neodváděl.

Oko běhouna *F* vroubeno jest nahoře věncem *n*, do jehož kruhovité drážky zapadá druhý vlečný věnec. Tento druhý věnec visí na koženém troubeli *l*, jenž na víku lubu jest přibit. Dále jest ku víku lubu připojena kolenovitá trouba *R*, spojená se ssacím potrubím *S* velikého větráku. Ssaje-li větrák vítr z potrubí *S*, přistupuje venkovský vzduch dírou okolo nálevky *i*, táhne mezi mlecími plochami obou kamenů, vstoupí do prostoru lubu a odtud do trouby *R* a pak do *S*. Než přestoupí z prostoru lubu do trouby *R*, prostupuje cedidlem *P*, na kterém se všechen moučnatý prach usadí a pak občasně oklepávati musí.

Cedidlo *P* jest následovně sestaveno: Dvě železné obruče spojeny jsou dohromady dvěmi soustavami tenkých železných tyčí, jedna soustava jsou rovné radiální tyčinky, tyčinky druhé soustavy jsou ve způsobu skobek dolů zahnuty a střídají se s tyčinkami radiálními.

Tato kostra jest na třech místech pomocí háčků pohyblivě na víku lubu zavěšena a opatřena jakousi rukojetí, která po straně z lubu ven vyčnívá.

Přes tuto kostru napne se na hořejší straně flanelová látka. Kraje flanelu přibijí se na víko, jednak okolo oka lubu a jednak poblíže okraje víka, kdežto dno takto utvořeného pytlíku varhánkovitě se skládá, tak že vždy mezi dvěma radiálními rovnými tyčinkami vytáhne se cíp látky dolů a přišněruje na tyčinku ve způsobu skobky dolů vyhnutou. Touto úpravou získá se značný povrch procezovací plochy. Flanelové cedidlo propouští páru, kdežto moučnatý prach zachycuje a po jisté době tak se prachem pokryje, že cezení přestane. Tu postačí několik nárazů kladívkem na rukojeť z lubu ven vyčnívající, aby se prach odrazil a na běhoun spadnul; ovšem se musí ale dříve přivírací klapka *r* v kolenu *R* zavříti. Po oklepání prachu otevře se klapka *r* poznovu a cezení i ventilování jde dále. Činnosť tohoto ventilačního ústrojí pozoruje se malým tlakoměrem, který jest na víku lubu postaven.

Tento tlakoměr obsahuje dva vodní sloupečky, jeden z nich spojen jest s prostorem mezi cedidlem a víkem lubu, druhý pak s prostorem lubu pod cedidlem.

Není-li cedidlo prachem ucpáno, stojí oba sloupečky ve stejné výšce, usazení prachu na cedidle a ucpání tohoto, označí ihned tlakoměr rozdílem výšek obou sloupečků.

Výpad meliva v lubu není na obou obrázcích 270. i 271. naznačen, upraví

se dle potřeby kdekoli, jednoduchým vyříznutím spodního kraje lubu nad podlubním skružím.

Otvor tento spojen jest kolenem se svodnou trubkou, do níž melivo odpadává.

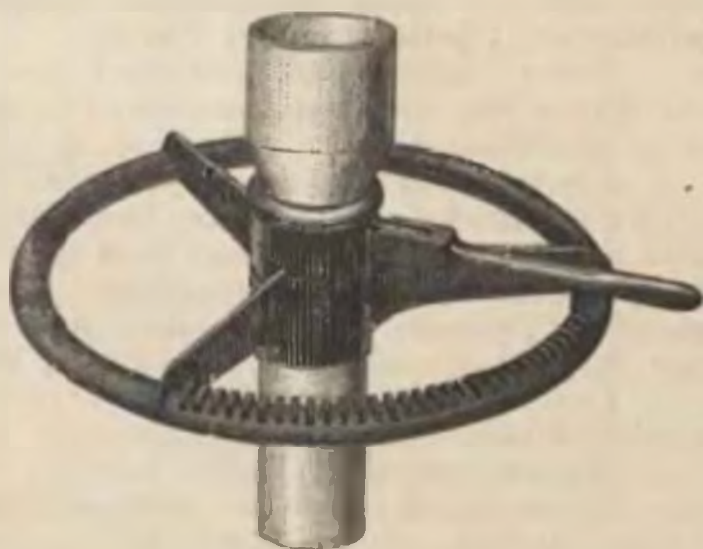
Upotřebí-li se ventilačního ústrojí, pak musí se odpadná trubka opatřit ještě jakousi klapkou, aby se nessál vítr ze svodné trubky. Od kamenů odpadávající melivo otvírá si vlastní váhou jmenovanou klapku samo.

Špičáky jsou obyčejně právě tak upraveny jako popsané mlýnské složení; mají ale vždy ostré pískovcové kameny. Některé zvláštní konstrukce špičáků mají kameny kuželovitě do sebe zasahající, tak že oběžný spodek jest vyhlouben a hořejší pevný kámen na obvodu jeho částečně objímá.

Obilí vpadá okem pevného hořejšího kamene na střední rovinnou plochu oběžného spodku, pak vtaženo jest mezi rovné plochy obou kamenů a poblíže obvodu nuceno vystupovati mezi kuželovitými plochami nahoru.

Jiné konstrukce mají spodek pevný a vrchní kámen oběžný a nebo i také oba kameny proti sobě běžící.

Tyto zvláštní špičáky působí pak částečně jako stroje obrušovací, mimo uražení špiček zrna, obrušují částečně i jeho slupku; upotřebí se jich ale porídku.



Obr. 372. Stojánek s nálevkou.

Válcové stolice. Jak dříve již zmíněno bylo, upotřebí se nyní dvou druhů válcových stolic. Jedny slouží ku šrotování a nazývají se válcové stolice šrotovací, druhé pak válcové stolice vymílací nebo vyluštovací.

Šrotovací stolice opatřeny jsou válci rýhovanými, vyrobenými buď z tvrdé (skořepové) litiny a nebo z ocele, stolice vyluštovací opatřeny jsou válci hladkými nebo jemně drsnými, vyrobenými z litiny, z ocele a nebo hmoty porcelánové.

Šrotovací válce mají vždy nestejnou rychlost obvodovou. Obvodová rychlost jednoho válce jest 2kráte až 2·5kráte tak veliká jako válce druhého.

Rýhované válce vtahují lépe zrno nebo šrot mezi sebe, ostré hrany rýh zaboří se do zrna, toto popuká, a zároveň ostrá hrana rychleji se pohybujícího válce popukaný celek roztrhne. Nejlépe se osvědčilo rýhování šikmé, to jest, rýha má na povrchu válce polohu šroubovitou.

Oba spolu pracující válce otáčí se proti sobě, jako dvě do sebe zabírající ozubená kola.

Šikmá poloha rýh jest na obou válcích stejná, tak že pak rýhy obou válců na styčné straně spolu se křižují. Tímto křížením rýh při roztrhování smáčknutého meliva docílí se toho, že melivo se nerozmazuje, spíše po šikmých rýhách částečně sklouzá, čímž více v krupice než v mouku se rozpadává. Mají-li rýhy smáčknuté melivo roztrhnouti, tu jest jasno, že musí být rychlost jednoho válce více než dvakráte tak veliká jako válce druhého. Tvar rýhy nerozhoduje, jen když hrany rýhy jsou hladce ostré (ne vroubkované) a když ostrost i při omílání válce dosti dlouho se udrží.

Při šrotování zrna užívá se rýhování hrubšího, pro šrotování drobnějších šrotů přiměřeně jemnějšího. Rýhují se tedy válce tak, že na délku 26 *mm* na obvodu měřenou, počítá se od 9ti až i do 30ti rýh.

Průměry válců bývají 220, 260, 350, 400, 440 *mm* a délky 400, 475, 500 až 700 *mm*. Jeden pár spolu pracujících válců má buď stejné a nebo různé průměry; spojen jest buď ozubeným soukolím a nebo řemenovým převodem tak, aby obvodové rychlosti byly v poměru asi jako 1 ku 2·5.

Počet obrátek rychleji běžícího válce volí se tak, aby byla jeho obvodová rychlost mezi 3 až 4 metry.

Válcové stolice vymílací čili vylušťovací mají menší differenci běhu, poměr počtu obrátek jednoho páru válců jest asi jako 1 ku 1·2 až i 1·3.

Hladké válce litinové nebo ocelové užívají se v těchtýž průměrech a délkách jako válce rýhované, válce porcelánové mívají nejvíce průměry 220 *mm* a 350 *mm* při délkách 300 *mm* a 400 *mm*.

Počet obrátek vymílacích stolic válcových volí se podobně jako při stolicích šrotovacích.

Tvar válcových stolic šrotovacích i vymílacích jest velmi rozmanitý, nejlepší jsou t. zv. stolice jednopárové a dvoupárové, kde osy všech válců leží přibližně asi v jedné vodorovné rovině.

Stolice vymílací s válci litinovými staví se také jako stolice trojválcové. Tři válce uloženy jsou nad sebou tak, že osa prostředního neleží v rovině os válce hořejšího a dolejšího, nýbrž jest asi o 4 *cm* na stranu pošinuta.

Každá válcová stolice, ať šrotovací ať vymílací, musí být opatřena ústrojím ku přitlačování válců na sebe, které musí být tak upraveno, aby povolilo, když náhodou tvrdý cizí předmět mezi válce se dostane. Při stolicích šrotovacích musí být postaráno ještě o nějaké pojištění, aby rýhované válce nikdy na sebe přilehnouti nemohly i když mají nejvíce složeno (když jsou nejvíce sblíženy).

Tlak, kterým se válce stále na sebe přitlačují, vzbudí se buď spružinami a nebo závažím.

Mimo to opatřují se některé konstrukce stolic válcových jistými ústrojími, kterými se toho docílí, že válce samočinně od sebe se vzdálí, když v nasypacím košíčku jest nedostatek meliva, jiné ústrojí dává o této příhodě zvonkem znamení.

Jiné ústrojí prohrabuje v košíčku melivo, aby neuléhalo, jiné zařízení odstraňuje z nasypacího košíčku samočinně všechny sem zapadlé hrubší předměty, a podobně.

Jedno ústrojí, které při žádné válcové stolici nemá scházeti, jest to, kterýmž jediným rychlým hmatem válce od sebe se vzdálí, nebo tlak na válce působící se odlehčí.

Jedna z nejrozšířenějších stolic jest šrotovací válcová stolice *Fr. Wegmanna*, vyráběná firmou *Ganz & Comp.* v Budapešti. Konstrukce její naznačena jest v obr. 273. a 274.

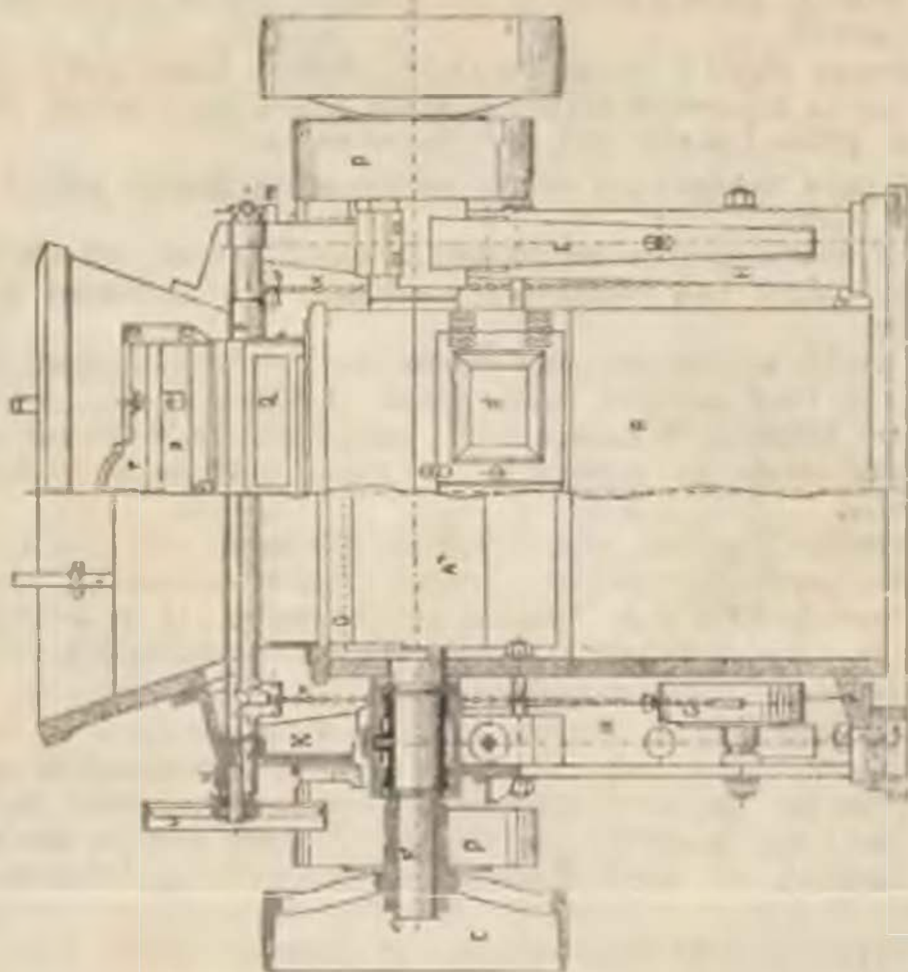
Stolice tato má 2 páry válců 220 *mm* v průměru a 475 *mm* délky, každý pár válců jest pro sebe zvláštním řemenovým kotoučem poháněn. Válce AA' ze skořepové litiny duté lité, na obvodu přesně obroušené, pak šikmo rýhované, naraženy jsou obyčejně hydraulickým tlakem na ocelové hřídele BB'.

Hřídel B' jest hnacím hřídelem jednoho páru válců, na jednom jeho konci sedí řemenový kotouč C', na druhém ozubené kolečko D', opatřené 18 šikmo lomenými zuby. Hřídel B i s válcem A jest poháněn kolem D (48 zubů), zabírajícím s kolečkem D'. Hnací hřídel B' uložen jest v pevných ložiskách, kdežto ložiska hřídele B nalezají se na konci dvouramenných pák E. Čepy hřídelů leží v bronzových pánvicích, jejichž spodní polovice uprostřed z části jest nařiznuta a zahnuta.

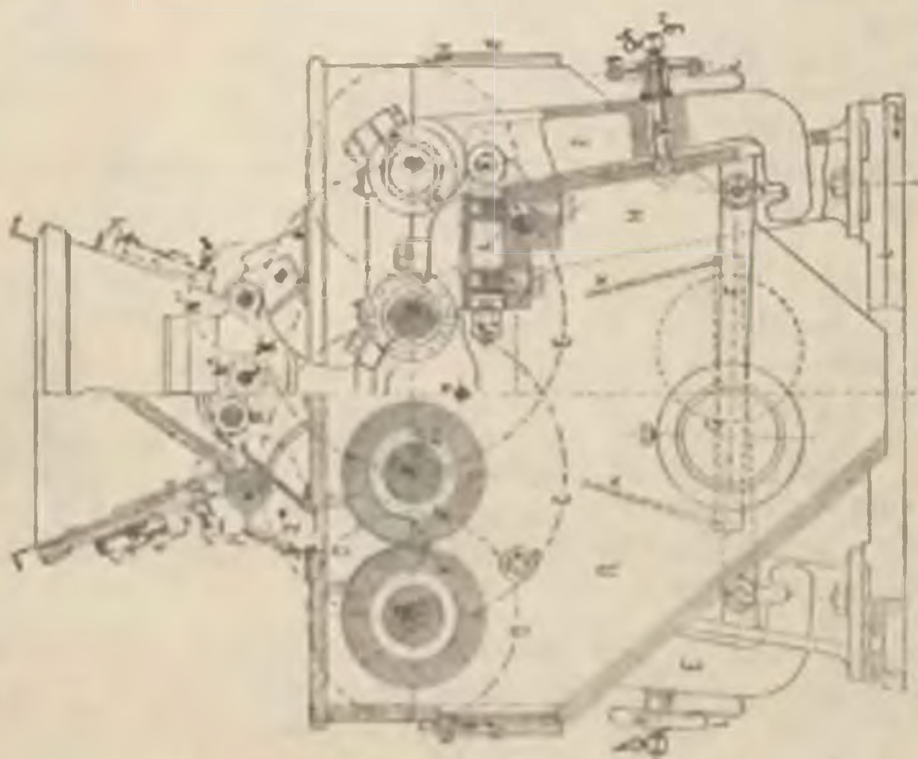
Přes ohnutý cíp překládá se knot, který napájí se olejem z komůrky, prostorou pod pánví utvořenou.

Dvojramenná páka E kývá se okolo čepu *e*; o spodní konec této páky opírá se jiná, závažím G zatížená dvojramenná páka F. Čep *e* páky E usazen

jest v oku *f* prodlouženém ve šroub, a prochází stojanem H. Celý kus *f* dá se o něco posouvati a pak ve správné poloze upevniti stavěcími šrouby *f'* *f''* *f'''*. Posouváním tímto docílíme rovnoběžnost os obou válců A a A'. Ručním kolečkem *g* a šroubem *g'* řídí se vzdálenost mezi válci jednoho páru (skládá nebo lehčí se válcům).



Obr. 274.



Obr. 273.

Šrotovací stolice dvoupárová s rýhovanými válci z tvrdé litiny. (Ganz a spol.)

Matice *g*" sloužící co pojištění, aby válce nikdy zcela na sebe nepřilehly, jest sama ještě stavěcím šroubkem *h* pojištěna. Aby ruční kolečko *g* otřásáním stroje nepovolovalo a nestejné vzdálení válců po jejich koncích nenastalo, opatřeno jest na obvodu vroubkováním, do kterého ostrý konec spružinky *i* zapadá.

Čep *j* páky F, jakož i závaží G jest posuvné, aby se stejný tlak na oba konce válce upravil.

Nazvednutím závaží G se válcům rychle odlehčí. Konce pák F zavěšeny jsou řetízky *xx* na zalomeném hřídeli *k*, který uložen jsa v hořejší části stojanů K, ruční pákou *l* o více než 180° otočiti se dá.

Otáčení páky omezeno jest dvěma nálitky *m*, na kterých páka *l* v krajních polohách spočívá.

Soustava ložisek spojena jest stojany H, které dole na základní desce L přišroubovány, nahoře pak rozpěracím svorníkem *n* a nasypacím košíčkem vyztuženy jsou.

Melivo vyvádí se stejnoměrně z nasypacího košíčku napájecími (rýhovanými) válečky *o*, které dostávají otočný pohyb od hřídele B'.

Řemenový kotouček M nese na svém náboji kolečko N (19 zubů), které zabírá po jedné straně do kolečka N''' (60 zubů), sedícího na hřídeli napájecího válečku *o*.

Totéž kolečko N pohání ještě kolečko N' (25 zubů) a N" (60 zubů) pro pohyb druhého napájecího válečku. Vložené ozubené kolečko N' sedí volně na konci zalomeného hřídele *k*. Tloušťka proudu meliva řídí se šoupátkem *p*, které se šrouby *q* a *r'* pohybuje a upevní. Má-li se vypadávání meliva náhle přerušit, sešoupne se plechová zástrčka *s*.

Válce uzavřeny jsou do dřevěné skříně R, která šrouby *u* ku stojanům připevněna, lištami *v* o základní rám L se opírá a okeničkami R' opatřena jest. Víko skříně jest uprostřed rozděleno, obě poloviny leží volně na spodku skříně. Na víku tomto postaveny jsou nálevky *Q*. Mezi každým párem válců vložen jest rámeček *O*, který zamezuje přeskakování spadávajícího šrotu přes válce.

Konečně jsou ještě ozubená kola D a D', zakryta pláštěm P.

Počet obrátek rychleji běžícího válce bývá při této šrotovací stolici asi 250 za minutu.

Zvláštní druh šrotovací stolice jednopárové jest konstrukce továrny *Hoerde & Comp.* ve Vídni, obr. 275. opatřená samočinným odskakováním válců od sebe, při nedostatku meliva na košíčku nasypacím.

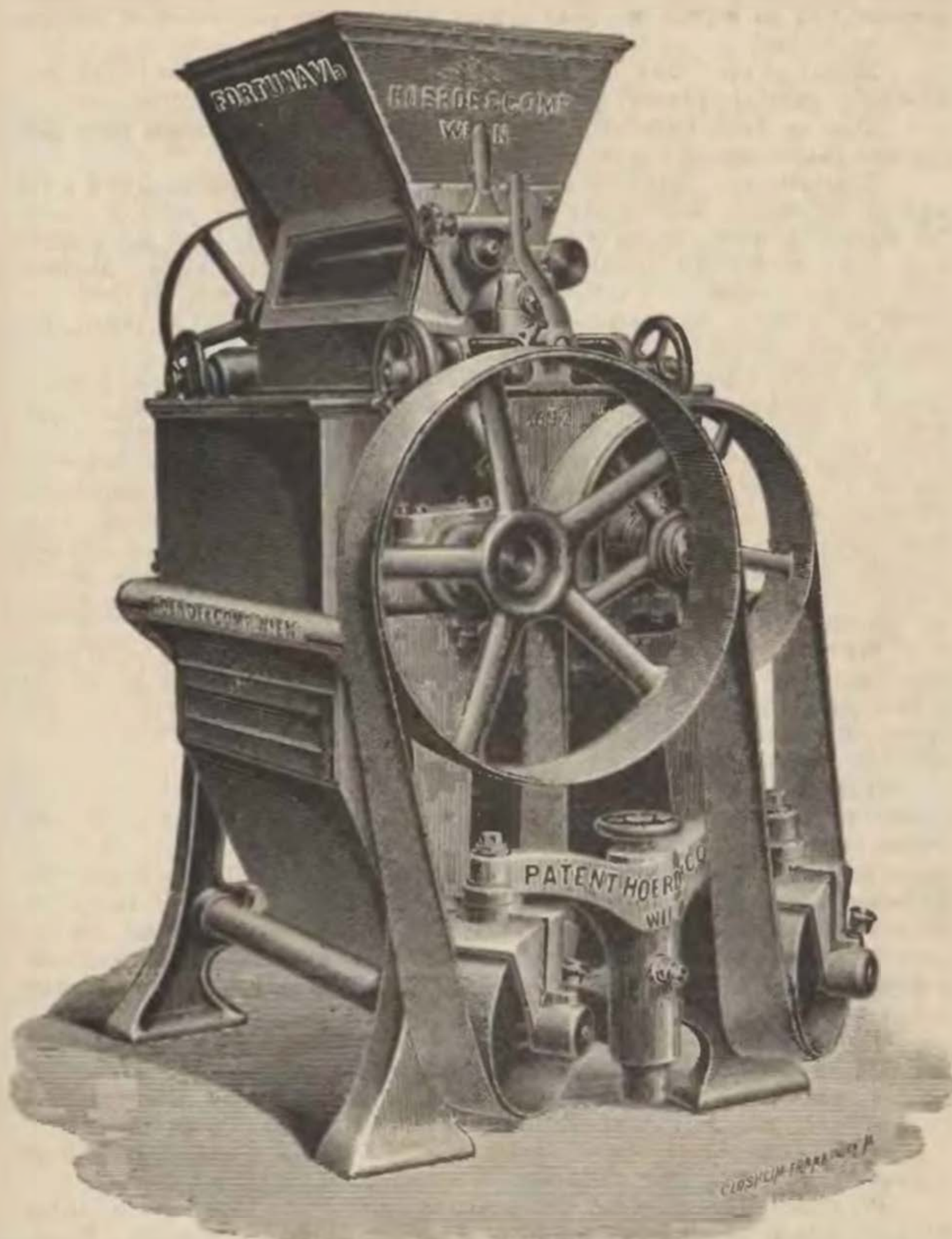
Válce této stolice, která se „Fortunou" nazývá, vyrobeny jsou z ocele, mají nestejný průměr, a opatřeny jsou jako při stolici Wegmannově šikmým rýhováním.

Ocelové válce, vlastně jen válcovité pláště, nasazeny jsou pomocí kuželovitých nábojů na hřídelích, tak že se mohou snadno vyměniti.

Velký válec spočívá svým hřídelem v pevných ložiskách, kdežto ložiska menšího válce s jednoramennými pákami spojeny jsou, tak že se okolo kulovitého čepu těchto pák sklánětí mohou. Kulovitý čep připouští správné přiložení každého ložiska na hřídel; tímto uložením a zároveň dobrým mazáním zamezí se zahřívání ložisek. Olej ku mazání, nalévá se přiklopkou do spodní dutiny ložiska; na středu čepu nasazen jest kroužek, který se dole v oleji smáčí, vynáší tento nahoru a otírá o plíšek, čímž se olej do pánvic na pravo a na levo stále přivádí.

Přitlačování válců na sebe způsobuje silná spirální spružina, která se opírá jedním koncem své podložky o jakýsi neokrouhlý palec, druhým koncem tlačí na náboj ručního kolečka. Toto ruční kolečko sedí na závitu tyče a táhne tuto tlakem spružiny v pravo. Tyč prochází okem jednoramenné ložiskové

páky a nese na závitu po levé straně druhé ruční kolečko, které se nábojem svým o konec páky opírá. Tímto ústrojím se válcům lehčí nebo skládá. Točí-li se levým kolečkem v pravo nebo v levo, tlačí se malý válec ku velkému, nebo



Obr. 275. Jednopárová šrotovací stolice s rýhovanými ocelovými válci (Hoerde & Comp. „Fortuna" čís. VIa).

se malý válec od velkého odklání. Největší sblížení válců omezeno jest zvláštním stavěcím šroubem tak, aby obvody obou válců na sebe nepřilehly. Točí-li se pravým ručním kolečkem, stlačuje nebo povoluje se spružina a tím většího neb menšího tlaku při šrotování se dociluje.

Toto ústrojí jest po obou stranách stolice symetricky uspořádáno.

Rychlé vzdálení šrotovacích válců od sebe docílí se tím, že neokrouhlý palec jeho hřídelem, který pod košíčkem prochází, o jistý úhel na levou stranu otočíme, tu posune se celá tyč i vše, co s touto souvisí, na levou stranu, přestane tlak na hořejší oko páky a malý válec vlastní svojí vahou od velkého válce se odkloní.

Mají-li se opět válce k sobě jako dříve přitlačiti, otočí se hřídel neokrouhlého palce do původní polohy, v níž se stále udržovati musí.

Toho se docílí následovně: Na jmenovaném hřídeli jest mimo palců připevněno jakési raménko a ruční páka na obr. 275. viditelná.

Raménko ono opírá se na malý zoubek o jistou západku, která svým čípkem na stojanu sedí, tímto vzepřením udrží se palec v náležité poloze. Na západce pověšen jest na zvláštním čípku malý segment, který má zvláštní účel. Je-li na košíčku dostatek meliva, nalezá se plechová klapka, plechové dno, v dolejší poloze, je li meliva nedostatek, otočí, či zvedne ji, spojené s ní závaží do výše, a jiné raménko k závaží připojené otočí se na pravo, narazí na prvé zmíněný segment a okolo jeho čípku jej otočí.

Na hřídeli napájecího válečku nalezá se jiný neokrouhlý kotouček, který se stále i s válečkem otáčí. Visí-li prvé zmíněný segment volně dolů, nevadí pranic v otáčení onoho neokrouhlého kotoučku. Pakli při nedostatku meliva na košíčku plechové dno se zvedlo a jeho závaží zmíněným segmentem otočilo, narazí na tento segment otáčející se neokrouhlý kotouček napájecího válečku a další následek toho jest, že šrotovací válce od sebe odskočí. Současně vysune se také napájecí váleček z chodu; jeho řemenový kotouč otáčí se volně na prázdno dále a naráží na zvonek. Zvonek dává znamení, že napájecí váleček zůstal stát, a válce od sebe se odstrčily, či že stroj sice běží, ale přestal šrotovat.

Má-li stroj začít zase pracovat, musí se košíček naplnit, pak ruční páka, právě nad velkým řemenovým kotoučem na obr. 275. viditelná, do nakreslené polohy postaviti. I šoupátko, které vypouští melivo z košíčku, jest zvláštním způsobem upraveno; jest totiž připevněno na hřídelíku. Na jednom konci tohoto hřídelíku sedí šroubové kolecko, do něhož zabírá šroub; otáčením šroubu sklání se šoupátko a reguluje tím výtok meliva. Je-li třeba válec očistit a šoupátko mnoho nadzvédnout, uchopí se rukojeť a skloní na levo, pusti-li se pak, stáhne závaží celé šoupátko do původní zregulované polohy. Přímo od transmisse pohání se kotoučem velký válec, tento jest pak zvláštním řemenovým převodem spojen s válcem malým. Na hřídeli velkého válce sedí menší řemenový kotouč na hřídeli malého válce větší kotouč. Řemen objímá oba kotouče prostřednictvím dvou vodících kladek, které na zvláštním rameni sedí, a kteréž rameno šroubem a ručním kolečkem nahoru a dolů dá se posunouti a tím řemen příslušně se napnouti.

Průměry válců jsou 260 *mm* a 440 *mm* při délce 500 *mm*. Rozdílem průměrů obou válců a řemenových kotoučů docílí se toho, že rychlost na obvodu většího válce jest o něco více než 2kráte tak veliká jako obvodová rychlost válce malého. Počet obrátek velkého válce bývá 300 za minutu.

Mimo jednopárové stolice vyrábí *Hoerde & Comp.* i stolice dvoupárové s převodem kolovým. Obr. 276.

Při těchto jsou válce menších průměrů a sice 210 a 310 *mm*, při délce 500 *mm*; rozumí se, že i zde náležitým převodem kolovým zachována jest příslušná difference obvodové rychlosti šrotovacích válců.

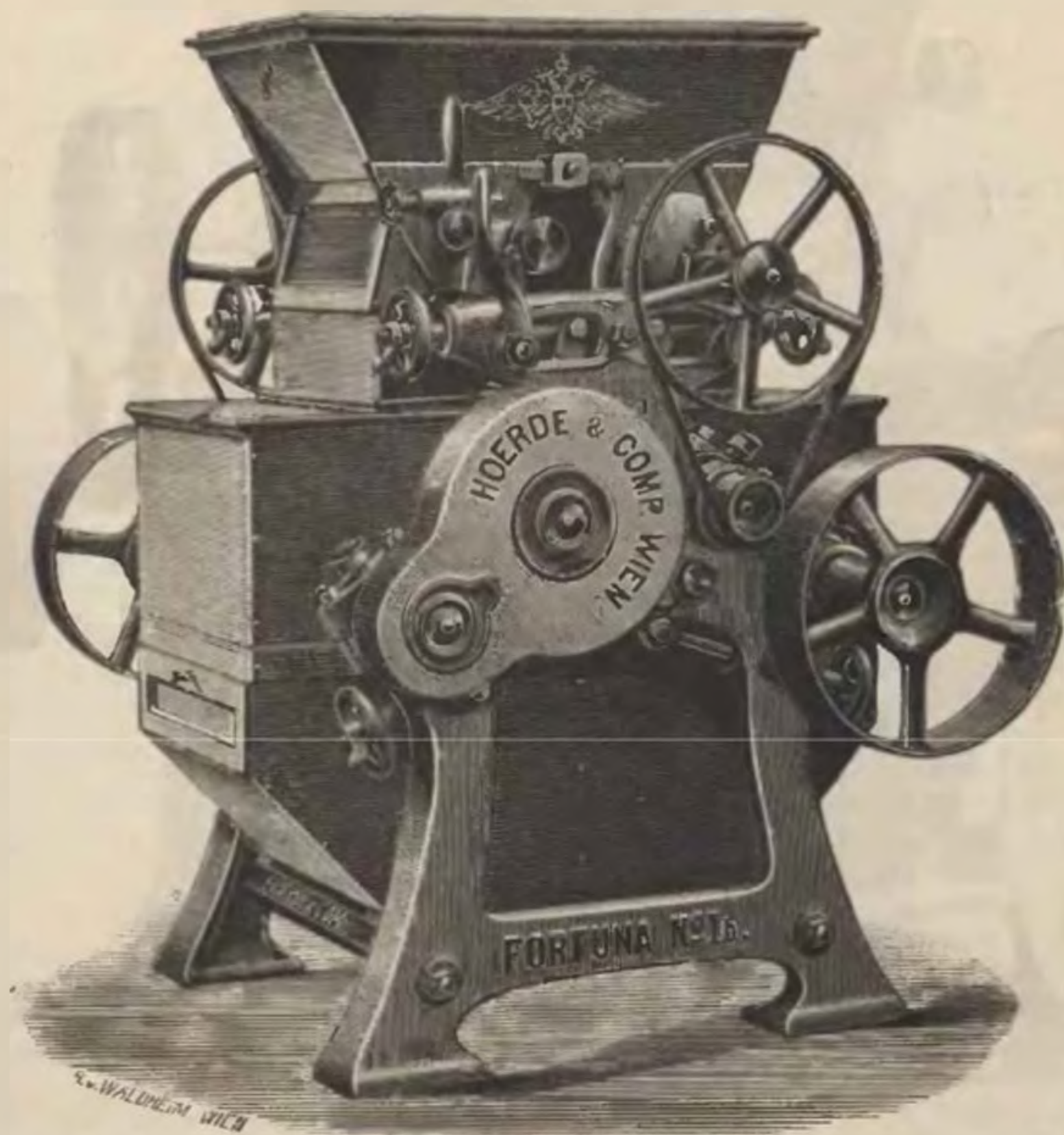
Co do rozmanitosti konstrukce, jest válcových stolic veliké množství; uvedena budiž ještě na obr. 277. šrotovací stolice *J. Hübnera & K. Opitze* v Pardubicích, kteráž se také jmenovitě ku šrotování žita hodí.

Průměry válců z tvrdé litiny jsou buď stejné 400 *mm* při délce 500 *mm* a nebo se sestaví válce v průměrech 350 *mm* a 450 *mm* při délce 500 *mm*.

I tato konstrukce opatřena jest ústrojím, které při nedostatku meliva samočinně válce od sebe vzdálí.

Válcové stolice vymílací podobají se skoro úplně stolicím šrotovacím, s tím toliko rozdílem, že opatřeny jsou hladkými válci, buď litinovými neb ocelovými a nebo i drsnými porcelánovými, jejichž obvodové rychlosti jsou jako 1 ku 1·2.

Této menší difference obvodové rychlosti docílí se buď převodem ozubených kol a nebo převodem řemenovým. Tak ku př. opatří *Hoerde & Comp.*



Obr. 276. Šrotovací stolice dvoupárová s rýhovanými válci ocelovými. (Hoerde & Comp. „Fortuna“ čís. 1b.)

dvoupárovou stolici obr. 276. hladkými válci ocelovými nebo porcelánovými v stejných průměrech 260 *mm*, a spojí vždy dva a dva válce jiným soukolím s převodem 1 ku 1·2.

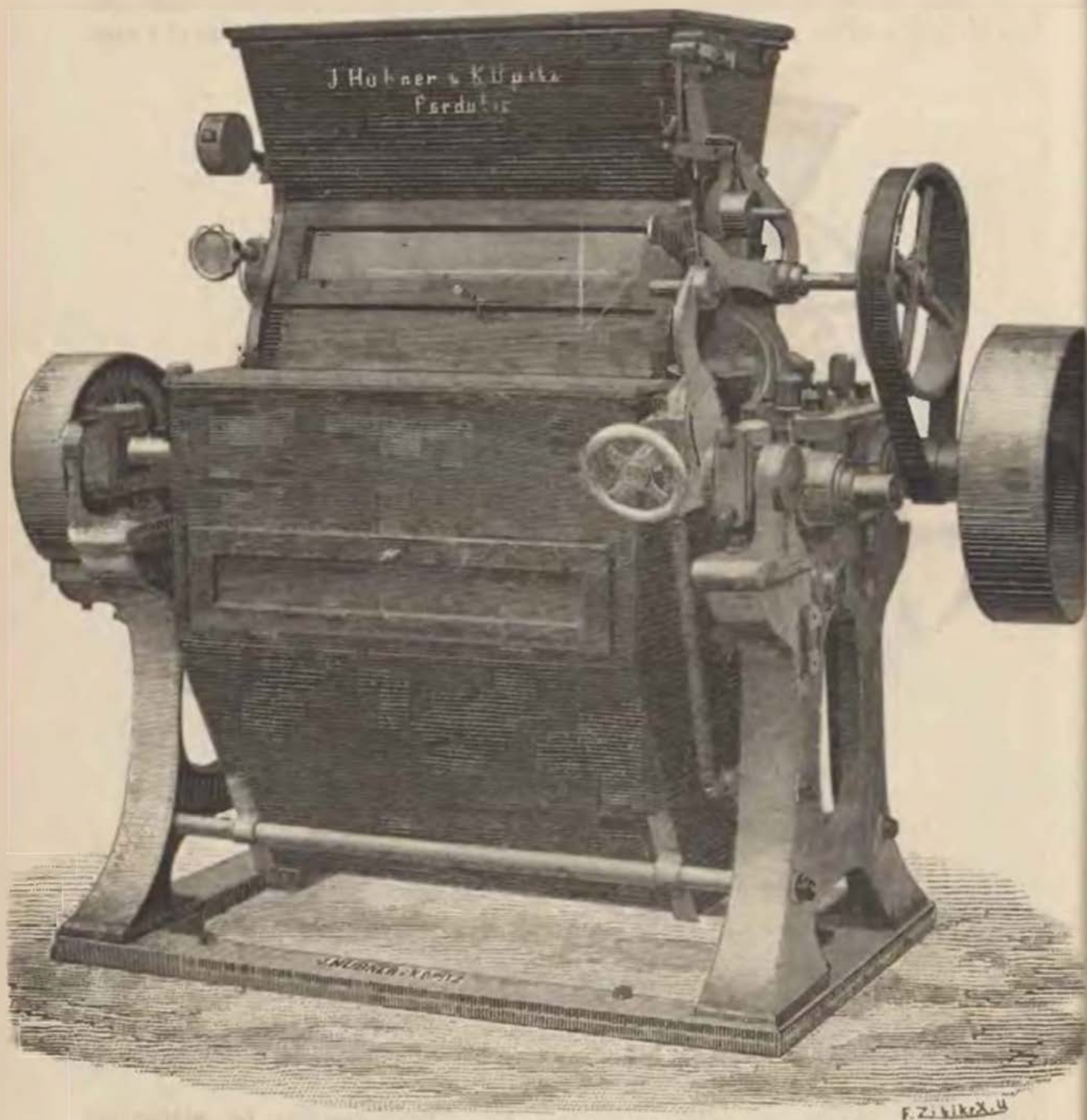
Nebo opatří jednopárovou stolici obr. 275. dvema stejnými válci buď ocelovými nebo porcelánovými v průměru 350 *mm*. Poměr rychlosti 1 ku 1·25 docílen jest nestejnými řemenovými kotouči obr. 275.

Zvláštní tvar má Wegmannova vymílací stolice s válci porcelánovými, nazvaná „Victoria“ obr. 278.

Válce mají průměr 350 *mm* a 400 *mm* délky; spojeny jsou mezi sebou ozubenými koly, z nichž jedno má 49 zubů, druhé 60 zubů.

Jelikož se porcelánová hmota válců omílá, a průměr válců zmenšuje, musí se po čase kolo s 49 zuby nahradit záložním kolem 48ti zubovým.

Válce jsou přitlačovány k sobě spružinami na obrázku viditelnými; připojeno jest také ústrojí, kterým se válce od sebe vzdálí, je-li na košíku nedostatek meliva, a kterým se napájecí váleček zastaví.



Obr. 277. Jednopárová válcová stolice šrotovací s rýhovanými válci z tvrdé litiny. (Žitná stolice.) (J. Hübner & K. Opitz.)

Jelikož při velmi značném omletí válců nestačilo jedno menší záložní kolo, vložil Wegmann mezi kola zvláštní výstředně uložený ozubený věnec, do kterého jedno kolo zevně, druhé kolo uvnitř zabírá. Na obr. 279. viditelným jest tento ozubený věnec jako veliké kolo, zakrývající úplně druhé kolo, jež teprve sedí na hřídeli válce.

Pakli se po čase porcelánové válce mnoho omlely, a ozubení hluboko

do sebe již zabírá, tu jest třeba pohnouti čepem ozubeného věnce tak, aby záběr obou kol se zevnějším i vnitřním ozubením tohoto věnce byl opět správným.

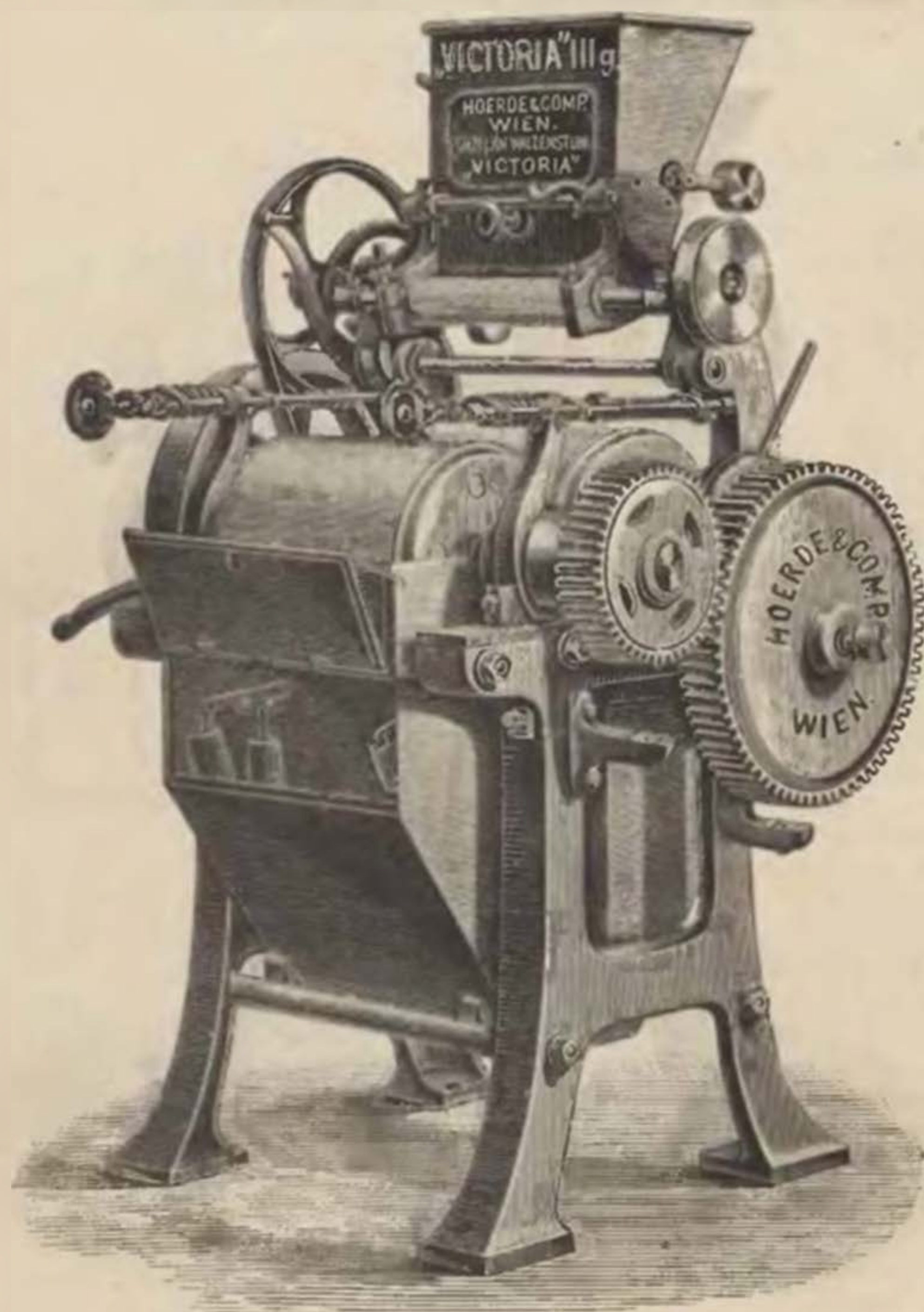
Hoerde & Comp. připojují ku Wegmannově porcelánové stolici svůj řemenový převod, jaký má stolice Fortuna obr. 275. s velmi dobrým úspěchem. Omletí válců nemá při řemenovém převodu pražádného vlivu.

Obr. 278. Vymílací stolice s válci porcelánovými „Victoria“ (pat. F. Wegmann).

Tak zvané trojválcové stolice patentu *L. Nemelky* ve Vídni a *Mechwarta* v Budapešti (Ganz & Comp.) opatřeny jsou vždy hladkými válci z tvrdé litiny. Vhodným postavením středního válce jest možno vzbuditi veliký tlak mezi válci. Melivo může procházeti jen jednou, buď mezi válcem hořejším a středním, neb středním a spodním; nebo může být dvakráte mačkáno, procházejíc nejdříve mezi válcem hořejším a středním a hned na to mezi středním a spodním.

Desintegrátory a dismembrátory. Původní desintegrátor *Carrův* sloužil ku roztloukání, vlastně ku roztříšťování uhlí a rud a sestaven byl takto:

Dvě kotoućovité desky s vodorovnými hřídeli otáčí se řemenovými kotouči ve směrech proti sobě. Jeden hřídel jest plný a prostrčen skrze druhý dutý. Obě desky opatřeny jsou, po stranách proti sobě obrácených, jakýmisi prohlubinami. Hmota, ku drcení určená, prostupovala poblíže středu skrze otvory jedné desky do prostoru mezi oběma deskami ponechaném.

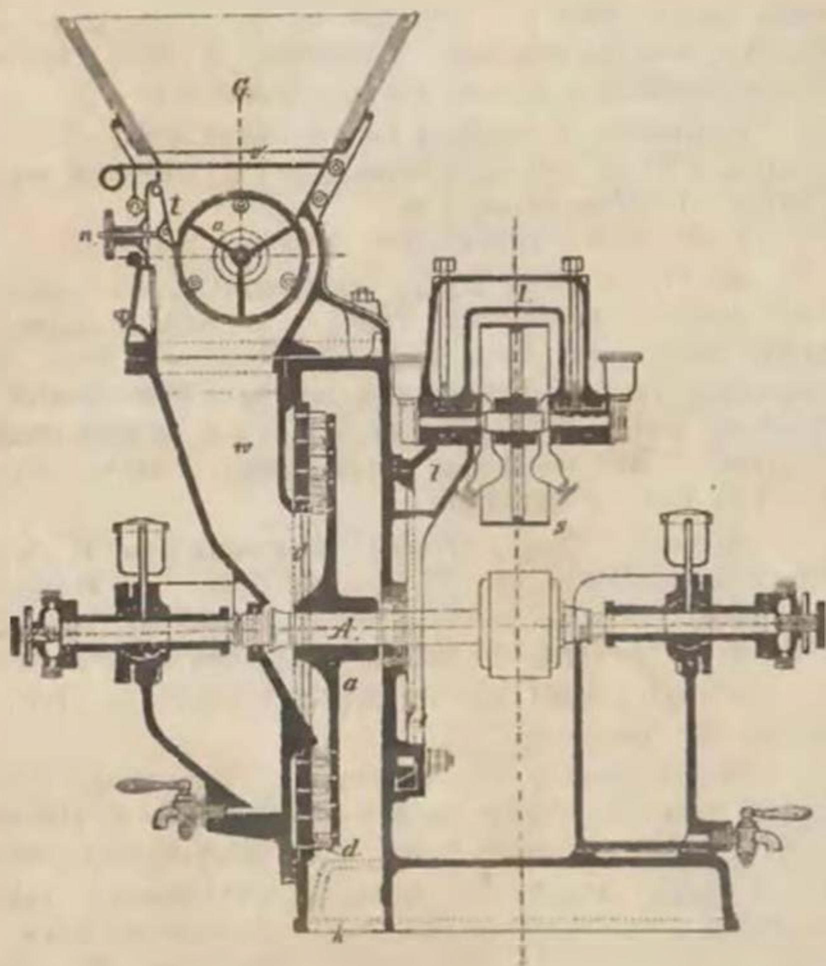


Obr. 279. Vymílací stolice s porcelánovými válci. (F. Wegmann „Victoria“ čís. IIIg.)

Při rychlém pohybu kotoučů stržena jest hmota do točivého pohybu, naráží na hrany prohlubenin takovým způsobem, jakoby s velkou rychlostí na nějakou stěnu nebo hranu byla vržena. Následkem těchto nárazů roztříští se hmota a opouští kotouče na obvodu ve tvaru pískovitém neb rozprášeném. Čím hmota jest křehčí, tím lépe se ráz na její roztříštění využitkuje; hmota pružnější nebo houževnatější nesnadno se roztříští, daleko menší silou se hmota taková dá roztlačiti nebo rozlámati.

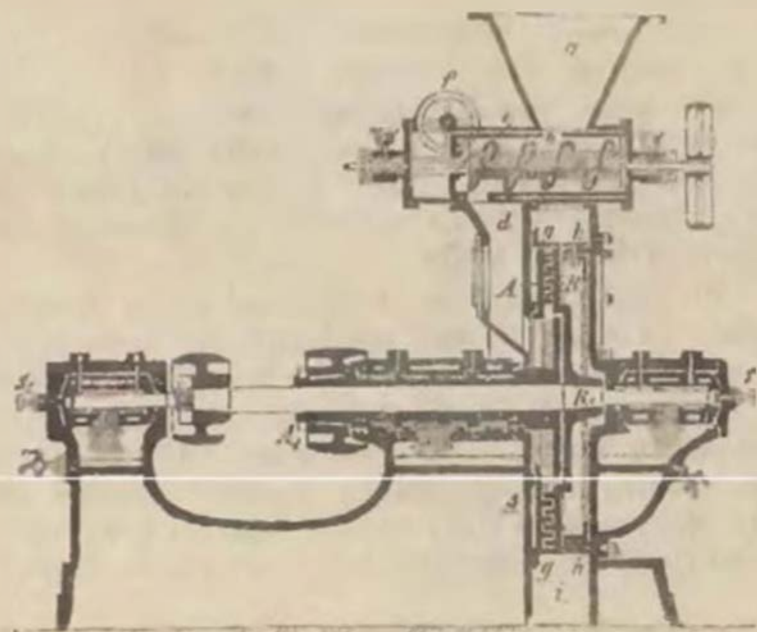
Desintegrátory nehodí se tedy přímo ku rozdrcování obilí, které jest proti rudám předce jen hmotou pružnou. Proto také, byvše ku roztloukání obilí upotřebeny, se neosvědčily.

Daleko lepších výsledků se docílilo takovými desintegrátory, jejichž kotouče opatřily se poblíže obvodu kolíky, postavenými v několika soustředných řadách a sice tak, že se řady kolíků jedné desky střídaly se řadami kolíků desky druhé. Drcená hmota se spíše mezi těmito kolíky lámala a mačkala. Při roztloukání obilí těmito stroji ohýbají se houževnaté slupky obilné a křehčí běl se olupuje; proto nazvaly se stroje tyto „dismembrátory“.



Obr. 280. Dismembrator (pat. Nagel & Kaemp).

Jednu konstrukci obr. 280. zavedl *Nagel & Kaemp* z Hamburku ku rozemílání obilí. V košíčku G nalezá se jednoduché šoupátko *v*, pod tímto napájecí čili vyváděcí váleček *o*, ku kterému se regulační klapka *t* ručním kolečkem a šroubem *n* přikláni. Melivo spadává svodnou troubou *w* skrze střední otvor pevné kolíkové desky *d* mezi kolíky její a kolíky oběžné desky *a*, o které se roztlouká. Rozprášené melivo vybíhá na obvodu a objímajícím pláštěm jsouc zachyceno, spadává u *k* do svodné trubky.



Obr. 281. Dismembrator (pat. Kraus).

Přístup vzduchu jest úplně zamezen, aby nenastalo ve stroji žádné jeho víření.

Hnací hřídel A jest uložen pečlivě v dlouhých kulovitých ložiskách. Aby se hnací řemen napínati mohl, připojena jest ku stroji, pomocí ramen l, napínací kladka s, která i s rameny l okolo věnce l_1 soustředně s hřídelem A může se skláněti. Počet obrátek hřídele A byl až 3500 za minutu.

F. Kraus upotřebil dismembrátoru obr. 281. s dvěma proti sobě běžícími kotouči. Melivo přichází z košíčku a do otvoru b dutého válcovitého šoupátka, jehož šnek c dopravuje je do prostoru d. Tímto uspořádáním jest přístup vzduchu zamezen; regulování množství meliva docílí se posouváním celého šoupátka e pomocí ručního kolečka f.

Z prostoru d vpadává melivo skrze otvory kolíkového kotouče A; který se asi s 250 až 300 obrátkami otáčí, do prostoru mezi kolíky tohoto kotouče a kolíky druhého kotouče B.

Tento druhý kotouč koná 1800 až 2000 obrátek.

Melivo se mezi kolíky rozprašuje a proniká skrze dva zubaté věnce g a h. Věnec g jest pevný, věnec h se však o malou míru dá otočiti, tím se otvory mezi zuby obou věnců zvětšují nebo zmenšují a roztloukání meliva podporuje; na to vypadává pak melivo u i do svodné trubky. Kotouč B sedí na plném hřídeli B_1; stavěcími šrouby s s_1 možno mezeru mezi oběma kotouči regulovati. Kotouč A jest pevně spojen s dutým hřídelem A_1. Ložiska jsou proudem vody ochlazovaná.

Hoerde & Comp. provádí dismembrátor *Winterův*, obr. 282., s jedním kotoučem oběžným, konajícím 1200 až i 2500 obrátek. Jak oběžný, tak i s tímto pracující kotouč pevný, opatřeny jsou 8. soustřednými řadami přilitých čtyřbokých, na hranách skulacených hranolků.

Oběžný kotouč leží v posuvných ložiskách, jimiž se mezera mezi oběma kotouči dá regulovati.

Novější změny při dismembrátorech záleží v tom, že připojuje se ku strojům těmto ventilátor za tím účelem, aby se tlakem a pohybem větru dopravilo melivo troubami třeba až do nejhořejších poschodí.

Patenty *Nagela & Kaempa* z Hamburku, týkající se dismembrátorů spojených s ventilátorem, zahrnují různá uspořádání. Společné jest to, že hřídel kolíkového kotouče jest také hřídelem ventilátoru. Při jednostranném dismembrátoru jest ventilátor samostatně položen vedle kolíkového kotouče, tak že od dismembrátoru vyhozené melivo i vzduch ssaje a do svodné trouby vhání.

Dvojstranný dismembrátor má kotouč po obou stranách kolíky opatřený, pak má také po obou stranách ventilátory.

Při jiném uspořádání jest kotouč dvojstranného dismembrátoru v průměru přes kolíky zvětšen a na tomto obvodu opatřen značným počtem přilitých ventilátorových křídel. V případu tomto jest plášť prolomen řadou otvorů, kterými vstupuje vzduch, aby se nabylo potřebného tlaku větru, ku zvédnutí meliva do výšky.

Při mletí pšenic na krupice nehodí se dismembrátor ku šrotování; pro vymílání, či lépe vytírání, posledních šrotů zrnových a pro roztloukání krupic jest spíše na místě, a také se ho k účelům těmto užívá.

Při mletí žita, zvláště vlhkého, docílí se dismembrátory dobrého účinku. Na hladkých válcích silně smáčknuté žito roztříští se dismembrátorem velmi dobře, melivo toto propadává nejdříve zvláštní filtrovací komorou, kde se jemný vlhký prach a vlhký vzduch odstraní a pak teprve na vysejvačích vysejvá. Většího rozšíření dismembrátory v mlynářství doposud nenalezly.

Stroje vysejvací

Vysejvače jsou síta, napnutá ve tvar pláště hranolovitého, nebo válcovitého a uzavřena ve zvláštní truhly.

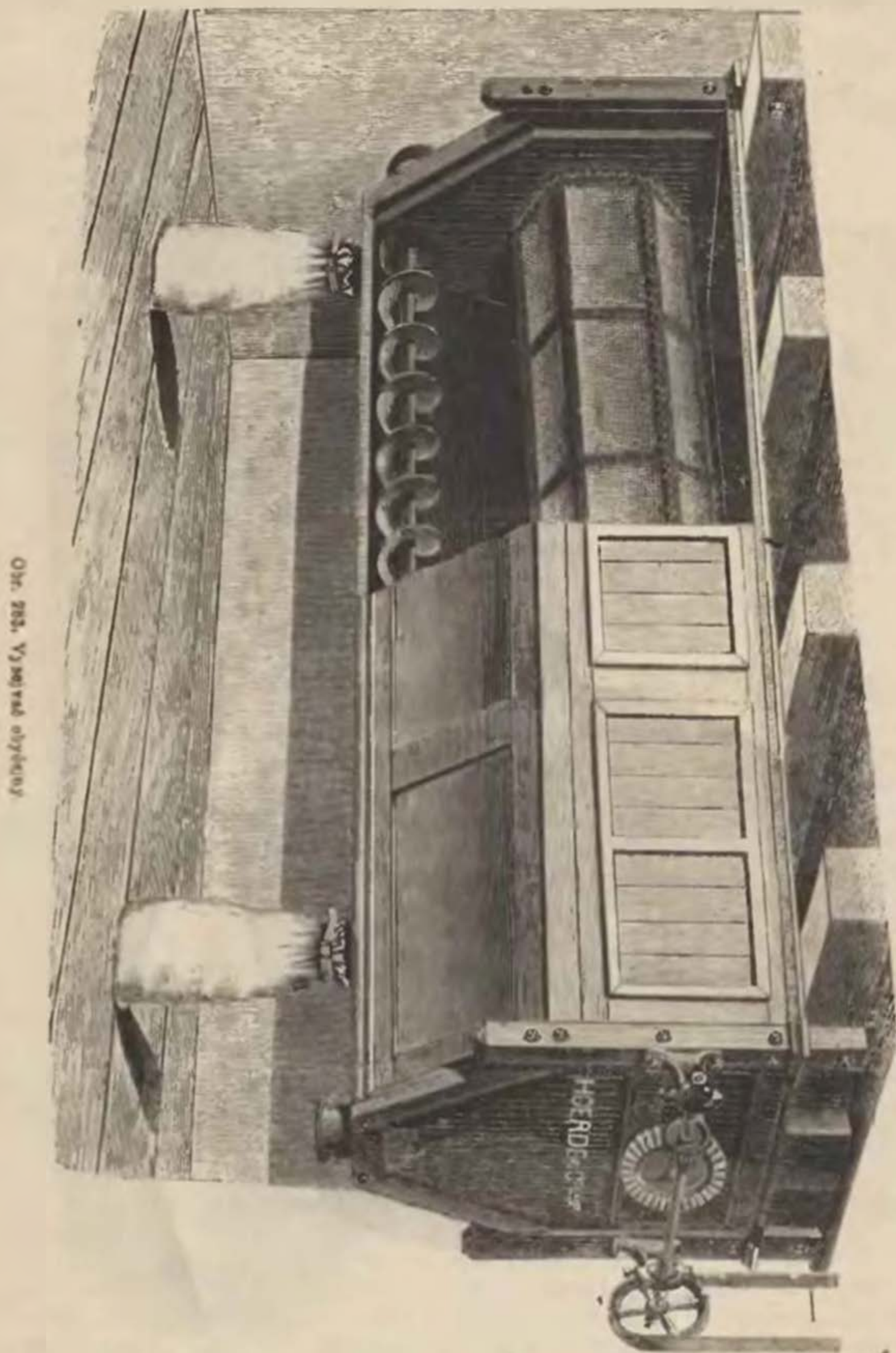
Sítové pláště mají otočný pohyb, a melivo, které se má jimi vysejvati,



Obr. 282. Dismembrator (pat. Winter).

převaluje nebo rozmetává se po jich ploše sítové. Upotřebuje se nejvíce dvou druhů vysejvačů a sice: *vysejvačů obyčejných, hranolovitých* s volným pohybem, a pak *vysejvačů odstředivých.*

Vysejvače obyčejné tvořeny jsou motákem šestibokým, potaženým sítem. Do vnitř hranolu svedené melivo vysejvá se při volném jeho otáčení jen asi na $^1/_3$ celého povrchu sítového. Aby melivo při otáčení hranolu postupovalo ve směru jeho délky, má hřídel motáku sklon asi $^1/_{20}$ až $^1/_{25}$ své délky.



Obr. 283. Vysejvač obyčejný.

Na obrázku 283. naznačen jest obyčejný vysejvač. Trubla jeho zavešena jest obyčejně na stropních trámech a opatřena okenicemi. Šestiboký moták potažen jest sítovým povlakem. Hedbávná plátýnka se sešijí, silnou obrubou

opatří, po obou koncích motáku a pak podélně právě na jedné lište šněrovadlem napnou.

Síta drátěná nebo probíjené plechy přibíjí se jednoduše na dřevěné lišty. Spodek truhly sbíhá se v koryto, v němž uložen jest šnek, dopravující sítem propadlé melivo ku výpustkám, a těmito do pytlů. Někdy opatří se spodek truhly několika výpustkami, pak odpadá šnek, a spodní koryto rozdělí se šikmými stěnami na několik přehrad.

Vysejvače odstředivé opatřeny jsou jakýmsi rozmetacím ústrojím, uvnitř vysejvacího obalu uloženým. Toto rozmetací ústrojí utvořeno jest 8. až 10. obvodovými křídly, které prostřednictvím 2 neb 3 hvězd na hřídeli sedí, a uvnitř sítového obalu rychle se otáčejí (200 až 300 obrátek). Sítový obal jest buď hranolovitý nebo válcovitý. Melivo spadá na jednom konci vysejvače mezi křídla, a jsouc těmito strženo v rychlý pohyb točivý, vymrštěno jest odstředivou silou na sítový obal. Melivo vrhá se na celý obvod obalu, který se zároveň ve stejném směru rozmetadla zvolna otáčí (20 až 40 obrátek). Od sítového obalu odražené melivo spadá mezi křídla zpět, aby poznovu na obal bylo vrháno. Melivo postupuje ve vysejvači podélně následkem šikmého jeho vrhání na síto. Osa rozmetadla jest vodorovná, ale křídla jeho jsou na obvodu hvězd šikmo (šroubovitě) položena. Jindy jsou křídla rozmetadla rovnoběžná s hřídelem, pak ale opatřena jsou na zevnějším svém obvodu jakýmisi šikmými lopatkami.

Jelikož vysejvá odstředivý vysejvač melivo skoro na celém svém obvodu, jest účinek jeho tři i čtyrykráte tak veliký jako vysejvače obyčejného, při stejně velkém povrchu sítovém. Nejen že množství skrze síto pronikající jest větší, ale i třídění co do velikosti zrnek jest důkladnější, a propadek co do jakosti vždy lepší. Následkem energického vrhání meliva na sítový obal jest nutno, aby plátýnka sítová byla o 2 až 3 čísla hustší, než na vysejvači obyčejném.

Zrovna tak, jako při vysejvacích obyčejných, dává se také i při vysejvačích odstředivých první plátýnko, při vpádu meliva, o číslo řidší, ač jím propadává mouka právě tak jemná, jako na následujícím plátýnku hustším; jest to následek toho, že na počátku vysejvače není ještě všechno melivo rozmetáno a částečně sítový obal pokrývá.

Co týká se konstrukce sítového obalu, provádí se dva druhy vysejvačů. Sítový povlak tvoří cilindrický nebo hranolovitý *troubel* a nebo jest napjat na zvláštní *rámy*, které dohromady sestaveny a spjaty sítový obal vytvoří.

Konstrukce *troubelovitá* využitkuje celý povrch co povrch prosívací, který jest zároveň velice elastický.

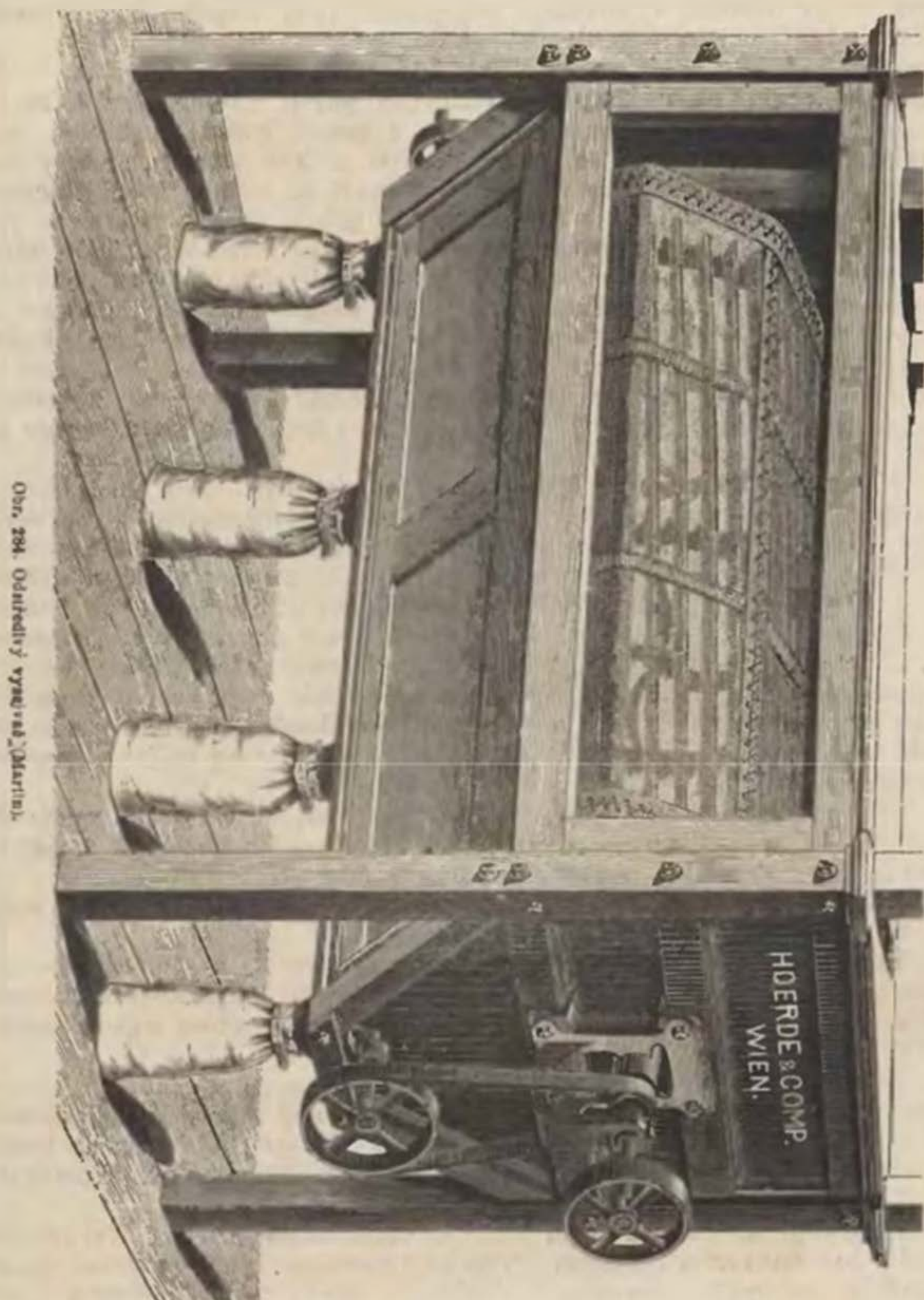
Konstrukce *rámová* ztrácí část povrchu prosívacího a zároveň také elastičnost síta. Platýnko hedbávné, v místech, kde jest na rámy přibito, lehko se trhá, za to ale máme tu výhodu, že porušená pole sítová dají se snadno novými nahraditi.

Na obrázku 284. naznačen jest odstředivý vysejvač patentu *Martinova*. Rozmetacímu ústrojí náleží tenký plný hřídel uložený v zevnějších ložiskách. Sítový potah přišněrován jest podobně jako při obyčejném vysejvači na kostru 6tibokého hranolu, jehož čelní stěny opatřeny jsou dutými čepy, skrze které plný hřídel rozmetadla prochází.

Duté čepy mají svá zvláštní ložiska. Rozmetadlo koná asi 200 obrátek a pohání se řemenovým kotoučem přímo od transmisse. Po téže straně spojen jest hřídel rozmetadla řemenem se šnekem v korytu truhly uloženým s převodem do pomala. Po levé, na obrázku neviditelné straně spojen jest šnek řemenem s dutým čepem sítového obalu, který se pak otáčí v tomtéž směru jako rozmetadlo a koná asi 50 obrátek. Průměr sítového obalu bývá asi 900 *mm*, délka jeho 1 *m*, 1·5 *m* až 2 *m*.

V obrázku 285. naznačen jest odstředivý vysejvač se sítovým obalem konstrukce rámové. Rozmetadlo jest podobně sestaveno a uloženo jako u před-

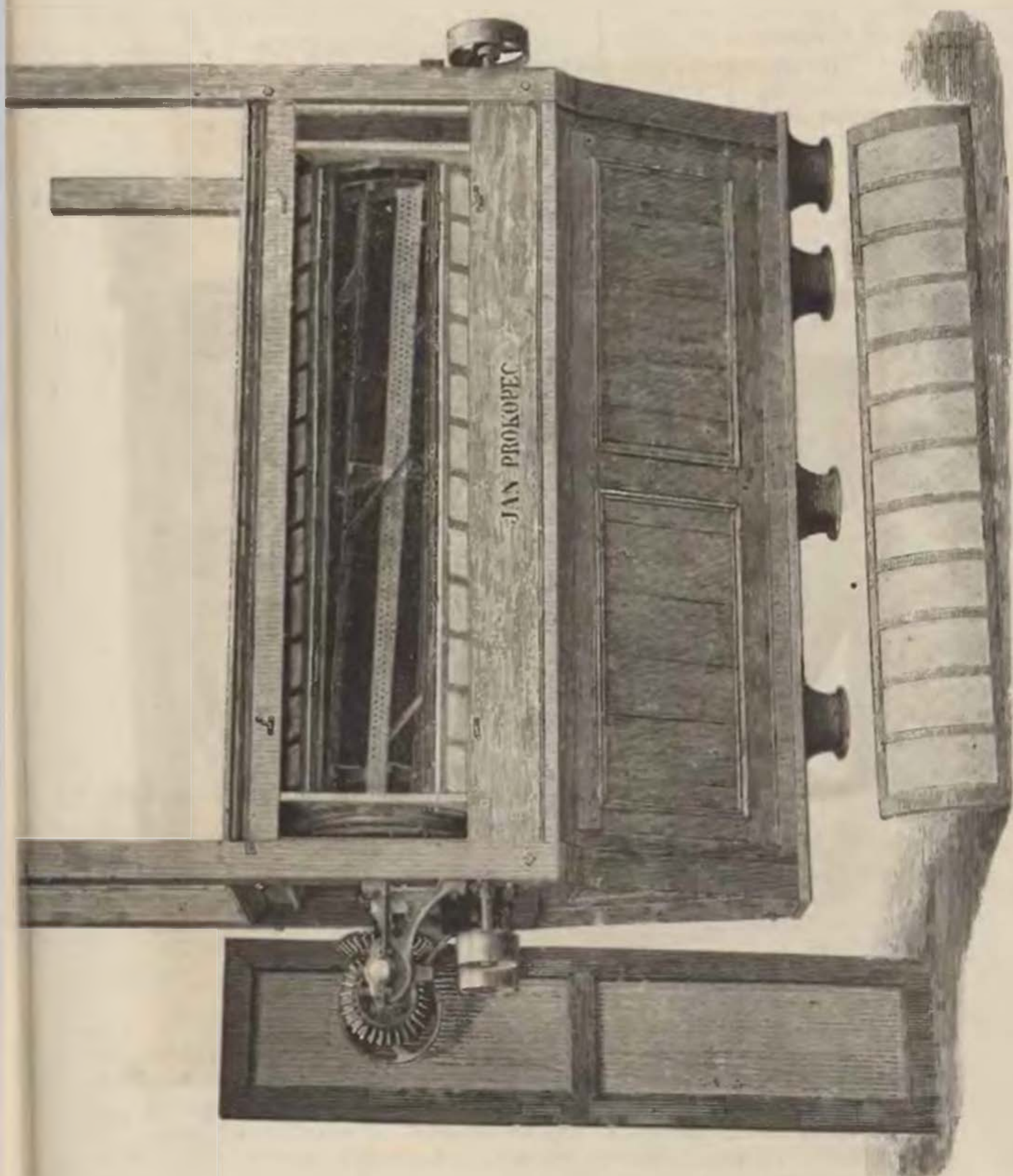
cházejícího stroje. Vysejvací obal tvoří kostru ze šesti obvodových latí sestavenou; tyto latě jsou po obou koncích ku věncům připojeny. Věnce ty spočívají na dvou a dvou kotoučkách sedících na dvou hřídelích, celou délkou trubly procházejících. Mezi lišty kostry vkládají a připevňují se dřevěné,



Obr. 284. Odstředivý vysejvač (Martin).

sítem potažené rámy. Od transmisse pohání se přímo řemenem hřídel rozmetadla, od tohoto přivádí se pohyb řemenem a nebo řetízkem na hřídele malých kotoučků, na nichž věnce obalové kostry spočívají, a při pohybu kotoučků po těchto se valí. Tím docílí se také náležitého převodu počtu obrátek (asi 200 rozmetadla na 40 obrátek vysejvacího obalu).

Na obrázku 286. naznačena jest opět rámová konstrukce obalu, který ale opatřen jest dutými čepy. Náležitý převod počtu obrátek mezi hřídelem rozmetadla a vysejvacím obalem docílen jest naznačeným, nyní oblíbeným převodem řetízkovým.

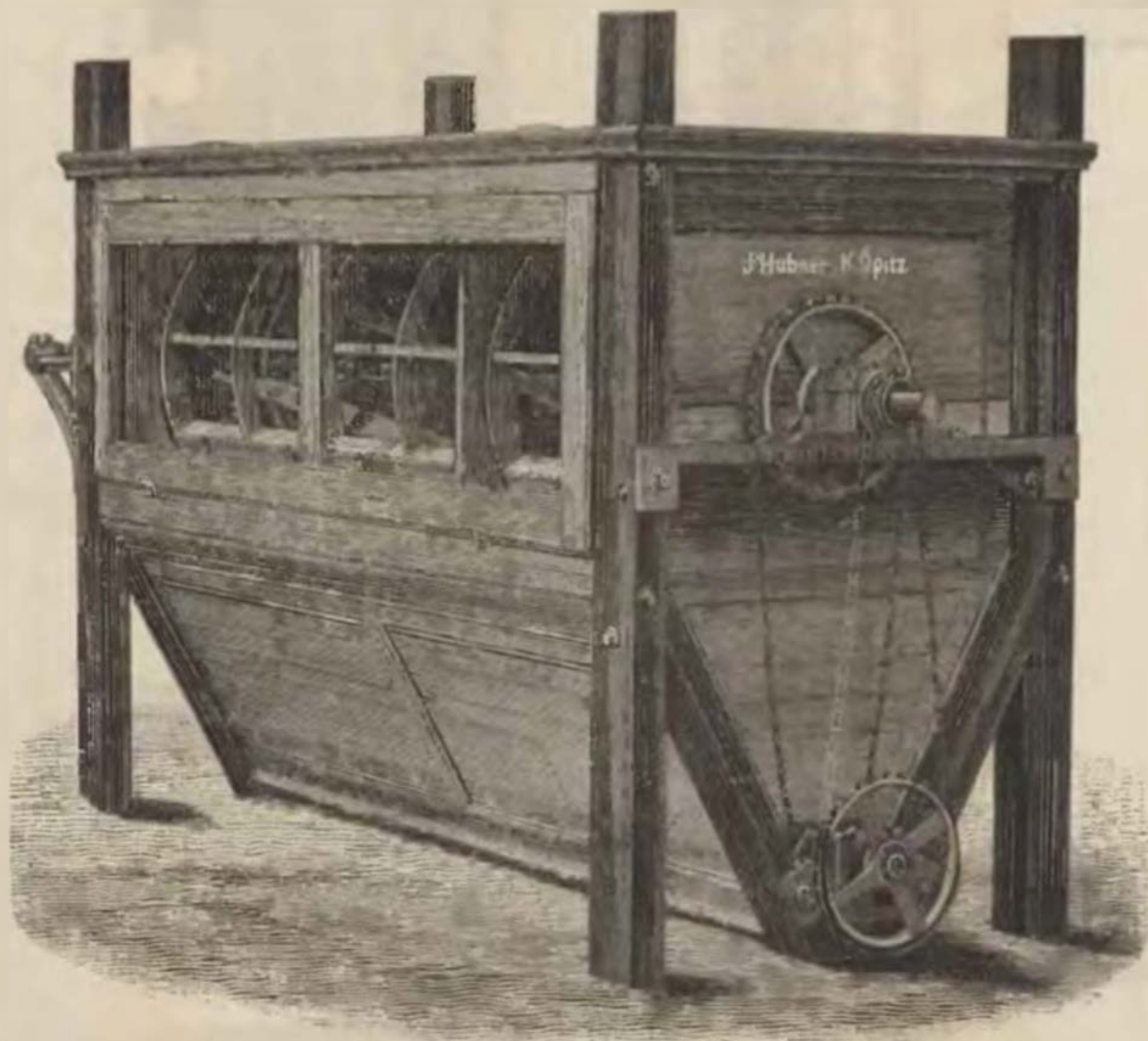


Obr. 285. Odstředivý vysejvač.

Obrázek 287. naznačuje konstrukci odstředivého vysejvače *Wegmannova*. Rozmetadlo tohoto vysejvače má křídla rovnoběžně s hřídelem položená, která jsou ale opatřena celou řadou něco málo šikmo postavených dřevěných destiček, tak že se podobají dlouhým hřebenům.

Tímto tvarem křídel hledí Wegmann zameziti proudění větru, jelikož široká plná křídla plechová působí jako křídla větráková. Kostra vysejvacího obalu má na obvodu 4 latě průřezu korýtkového. Dutina těchto korýtkových latí tvoří na vnitřní straně obalu dosti prostorné a hluboké žlábky. V dolejších polohách těchto žlábků hromadí se melivo, které při dalším otáčení celého vysejvacího obalu se v nich udržuje, teprve v hořejších polohách vypadává a rozmetacími křídly poznovu na obal sítový se vrhá.

Připojení jednotlivých sítových rámů ku kostře obalu jest na obrázku dobře viditelno. Pohyb obalu sítového (25 obrátek) odvádí se od hřídele rozmetadla (250 obrátek) dvojnásobným soukolím.



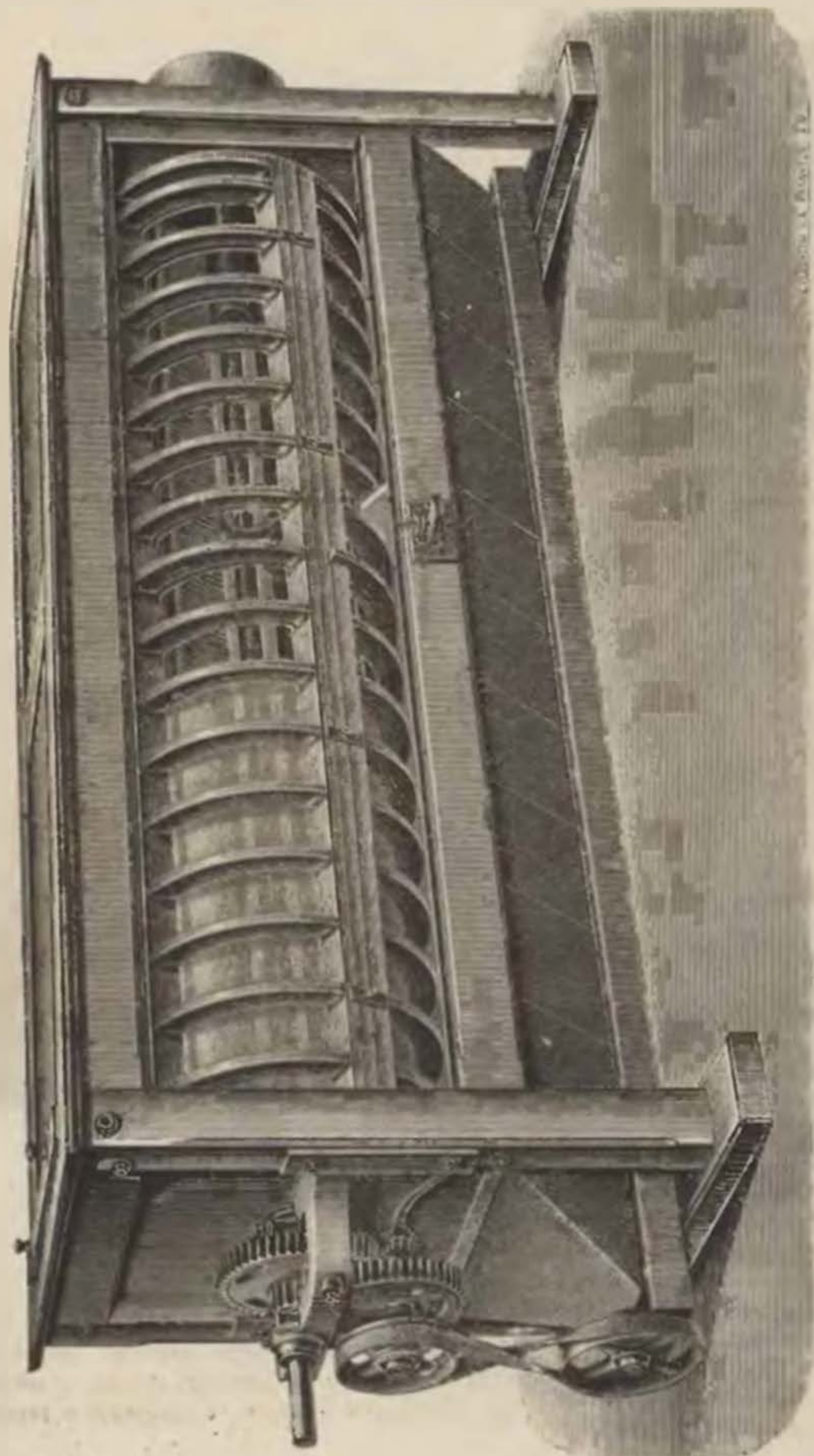
Obr. 286. Odstředivý vysejvač.

Mimo tyto uvedené tvary vyskytuje se veliké množství rozmanitých konstrukcí odstředivých vysejvačů; jedna z nejnovějších jest vysejvač *Winklerův*, při kterém mimo vysejvací obal a rozmetací ústrojí nalezá se ještě na vnitřním hřídeli plechový buben zvláštního průřezu. Plechový tento buben otáčí se pro sebe s velikou rychlostí a vzbuzuje uvnitř obalu jakési vlnění vzduchu, kterým se vysejvání velice podporuje.

Karel Haggenmacher patentoval si, jakožto nový vysejvač, veliké ploché žejbrování, jež jest opatřeno několika sítovými rámy nad sebou položenými a plnými dny od sebe oddělenými; celé toto žejbrování má pak krouživý pohyb podobný pohybu ruční řitice (ruční síto).

Stroje ku třídění a čistění krupic i krupiček.

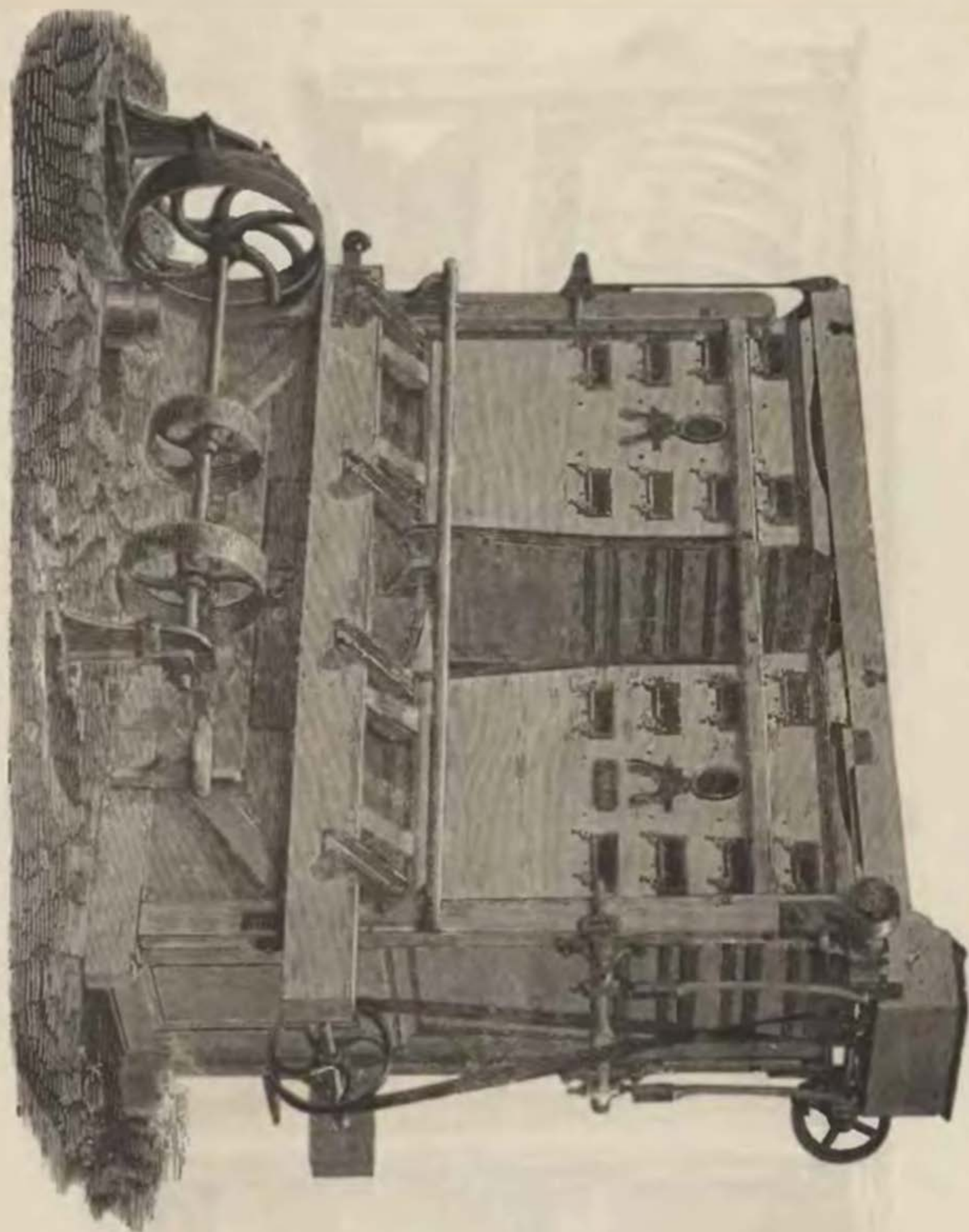
Hlavní úlohou těchto strojů jest ovšem čistění krupice od přimísených volných částí otrubnatých, však ponejvíce připojeno jest ku strojům těmto také



Obr. 387. Odstředivý vysévač (F. Wegmann).

síto, které dodatečně ještě i třídění krupic co do velikosti jejich zrna obstarává.

Vnitřní škrobovitá běl pšeničného zrna rozpadá se drcením na tělíska různého tvaru. Ona část běle, která přiléhá ku lepkovému obalu, rozpadává se více na



Obr. 288. Stroj ku třídění a čistění krupic i krupiček větrem ssaným (pat. J. Prokopec).

tělíska plochá (placičky), jež na sobě i otrubnatou část slupky drží. Sítem propadnou všechna krupicová zrnka, která mají asi stejný největší obvod nebo průměr. Kostkovitější zrnka vnitřní běle dávají nejjasnější mouky a hledí se proto odděliti od zrnek plochých, které přerážkami se nazývají a temnější mouky poskytují.

Odstraňování přerážek a otrubů, — čistění krupic, — docílí se *větrem* (foukaným nebo ssaným).

Do padajícího proudu krupic vede se šikmo nebo vodorovně proud větru, jehož tlak se dle potřeby řídí. Největší zrnka spadávají dolu, lehčí části unášeny jsou poněkud ve směru proudu větrového dále. Tento roztříštěný proud krupic schytá se do několika přehrad, a dřívější směs zrnek roztřídí se na krupice čisté, jeden nebo dva druhy přerážek, drobné otruby a prach. Čím vícekráte byl každý z těchto druhů opětovanému foukání větru podroben, tím důkladnější jest jeho čistění. Co do účele jest lhostejné, působí-li



Obr. 289. Stroj ku třídění a čistění krupic i krupiček větrem ssaným (pat. J. Prokopec).

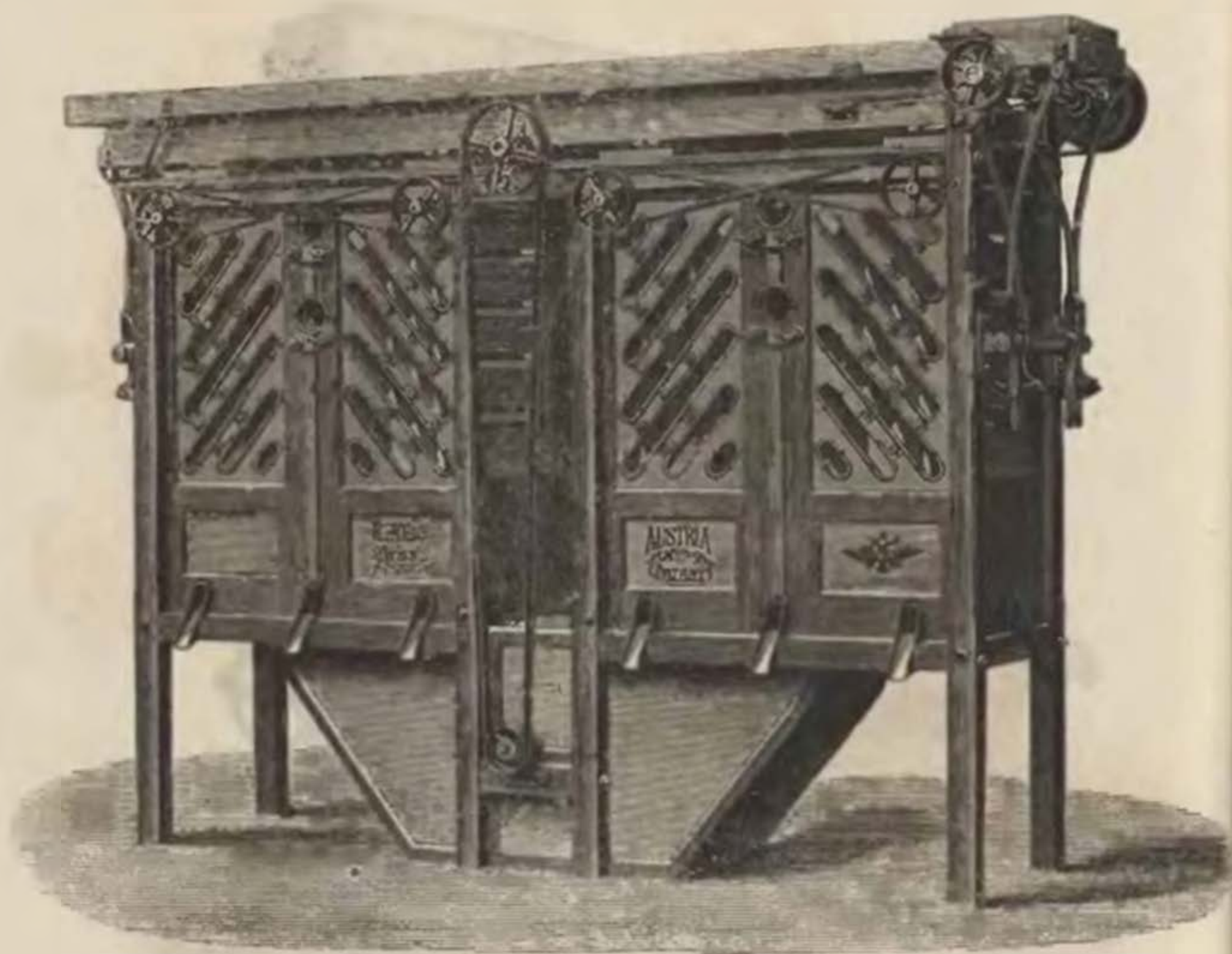
zde ssaný nebo foukaný proud větru. Ssaný vítr, který unáší jemné prachy, může se však cediti, a tím prachy zachytiti; proto se nyní všeobecně upotřebí.

Padající proud krupic jest buď rovný nebo kůželovitý, dle toho, spadává-li krupice přes rovnou hranu prkénka a nebo přes spodní hranu svislého kůžele. V tomto druhém případu může se použíti ku rozmetání proudu krupičného i síly odstředivé; místo kužele zastupuje pak kruhová deska. Krupice spadajíc na takovouto desku, která se dosti rychle okolo svislé osy otáčí, vymršťuje se odstředivou silou přes okraj kotouče, tak že zrnka nejtěžší nejdále

odletují. Jest to i zde roztříštění proudu krupičného dle váhy zrnek, kterýž spadávaje, do přihrad se schytává. Současně táhne proud větru ku středu kotouče a roztříštění proudu krupičného podporuje.

První podmínkou správného čistění krupic, to jest takového čistění, aby dobrá běl mezi přerážky nepřepadala, jest důkladné třídění vysejváním na sítech. Nejprve jest třeba docíliti výrobek co možno stejné velikosti zrna, ať jest to smíšenina krupic, přerážek i otrubů. Takové třídění docílí se nejdokonaleji na sítech s pohybem strkavým, na t. zv. žejbrování.

Haggenmacherův způsob třídění a čištění krupic zakládá se právě na výborném třídění jich žejbrováním. Krupice třídí se na celé soustavě vedle



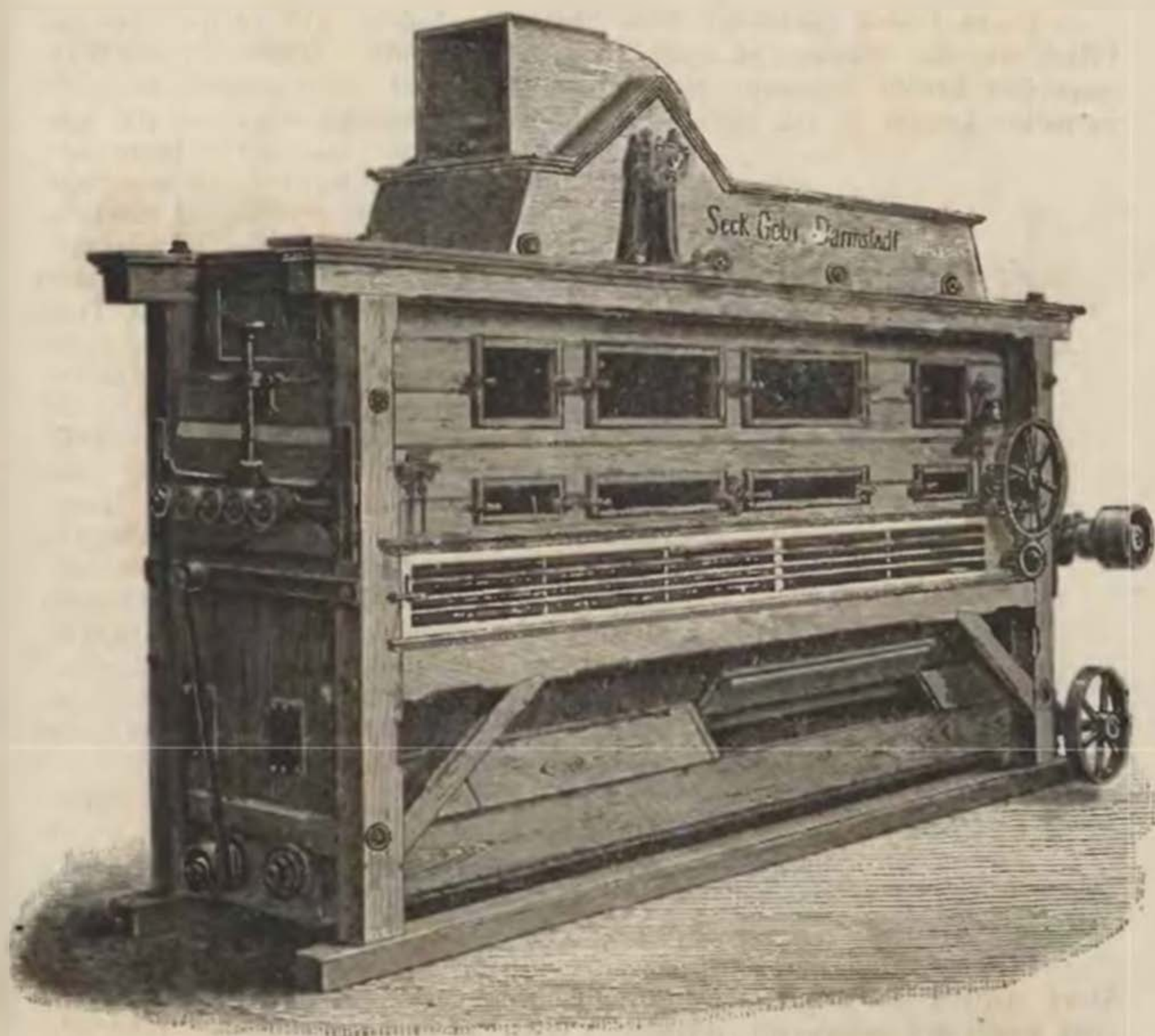
Obr. 290. Stroj ku třídění a čištění krupic i krupiček větrem ssaným „Austria" (Hörde & Comp.).

sebe uspořádaných žejbrování, opatřených sítovými plátýnky postupně od hustších ku řidším. Celá tato soustava žejbrování spojena jest mezi sebou kalíškovými vytahováky, tak že přepadek každého žejbrování odvádí se na následující hrubší síto, hrubší část propadku odpadává na stroj čistící a jemnější část propadku odvede se zpět na hustší síto předcházející.

Každé žejbrování, ač opatřeno dvěmi neb třemi sestupnými čísly plátýnek, vysejvá jen v dolejší své partii krupice, které jak zmíněno přímo na stroj čistící se odvádějí a nebo schytávají. Ony krupice, které v hořejší hustší partii žejbrování propadly a tedy drobnější jsou, vrací se vždy všechny vytahovákem na předcházející hustší žejbrování poznovu.

Tento způsob třídění, provádí se jen ve velikých mlýnech, jelikož jest zdlouhavý a sestavení velkého počtu žejbrování vedle sebe mnoho místa vyžaduje. Ve mlýnech menších třídí se krupice jen vysejvači krupicovými; pak jedno číslo po druhém přivádí se pro sebe na žejbrování stroje, krupice čisticího, a zde třídění co do velikosti zrna dokonává.

Strojů, které odstředivou silou proud krupic rozmetávají málo se nyní



Obr. 291. Stroj ku čistění krupiček „Invicta“ (pohled).

upotřebí, nejvíce rozšířeny jsou stroje s rovným proudem spadávajících krupic; ty jsou skoro všechny opatřeny jednoduchým nebo i dvojnásobným žejbrováním.

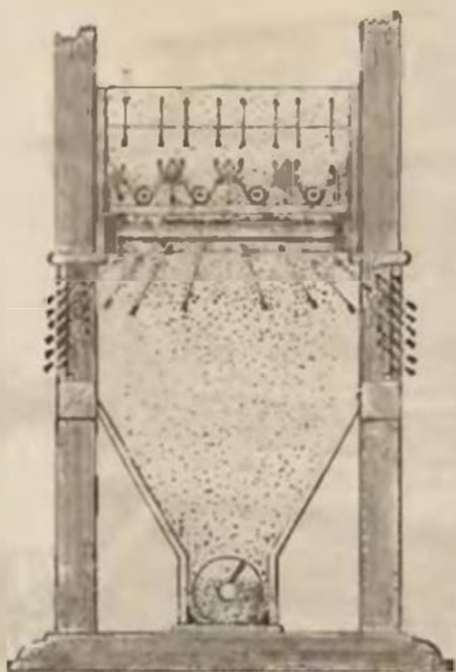
Všecky takovéto stroje, jako jsou stroje, *Henklovy, Haggenmacherovy, Seckovy, Hoerdeho & Comp., Prokopcovy* a jiné, vyhovují nejlépe rationálnímu čistění krupic.

Stroje tyto neliší se mnoho od sebe; princip je při všech skoro stejný, jen tvary jednotlivých přepážek, přes které krupice a přerážky přeletují, tvary větrových kanálů a regulování větru jest poněkud rozdílné.

Nejvíce je u nás rozšířen *J. Prokopcův* stroj ku třídění a čištění krupic krupiček větrem ssaným (obr. 288.). Stroj tento sestává ze dvou neb také

i ze tří skříní vedle sebe postavených, nad nimiž uloženo jest žejbrování. Do každé skříně spadávají dva proudy krupic. Prostředkem skříně probíhá od shora dolu větrový kanál; po obou stranách tohoto vyplněny jsou skříně celou soustavou přepážek. Přepážky ty uloženy jsou pro pravou i levou stranu skříně tak, že ponechávají mezi sebou troj- neb čtyřnásobnou řadu svislých průchodů a čtyř až šesteronásobnou řadu průchodů vodorovných nebo, při novějších strojích (obraz 289.) šikmo nahoru ku společnému větrovému kanálu směřujících.

Pravá i levá postranní stěna skříně prolomena jest otvory, kterými vniká vítr do vodorovných nebo šikmých průchodů a těmito do středního větrového kanálu vstupuje. V tomto místě nalezá se v každém průchodu šoupátko, kterým se tlak větru reguluje. Každá přepážka sklání se pro sebe okolo vodorovné osy, čímž hořejší hrany sousedních přepážek se sbližují nebo od sebe vzdalují. Krupice spadává do prvního, od středního kanálu větrového nejvzdálenějšího, svislého průchodu a setká se ihned s vodorovným, nebo šikmo nahoru táhnoucím proudem větru. Těžší zrnka, *jadrné krupice* spadávají dolů na spodní přepážky, lehčí zrnka, — *přerážky* — unáší vítr sebou a přenese přes sousední přepážku; zde spadávají těžší přerážky do druhého svislého průchodu, lehčí přerážky přenese vítr ještě dále přes následující přepážky, které spadávají částečně do třetího a také i do čtvrtého svislého průchodu. Nejlehčí prachové části unikají do větrového kanálu, odkud se větrákem odvedou a do prašné komory vyhodí. Krupice i přerážky svislými průchody spadávající, setkávají se čtyři- i šestkráte s proudem větru, pokaždé se jím čistí a vypadávají každé pro sebe zvláštními výpustkami.



Obr. 291. Stroj ku čištění krupiček „Invicta" (řez).

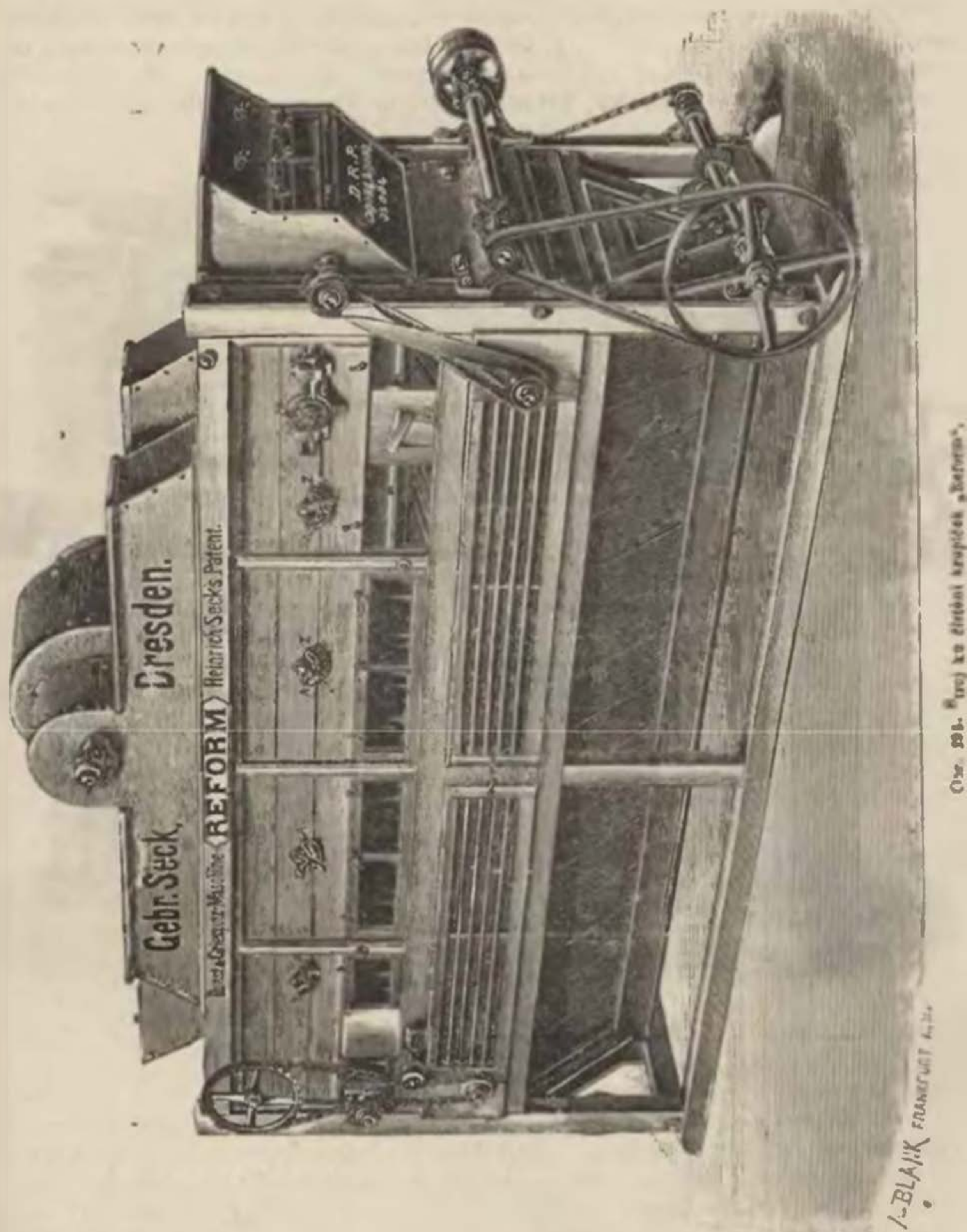
Třetí přerážky jsou obyčejně velice otrubnaté a míchají se dohromady, spadávajíce do společného šneku, podél stroje v malém žlábku uloženého. Ssací větrák umístěn jest dole ve společném podstavci, do něhož ústí větrové kanály.

Podobně zařízen jest i stroj nazvaný „*Austria*" od Hoerde & Comp. (obr. 290.), který opatřen jest dvojitým žejbrováním. Hořejší žejbrování má síta o několik čísel hustší než žejbrování spodnější a opatřeno jest plným dnem. Účel jeho jest ten, aby z krupic vypadly jemnější krupičky, po plném dnu ku zvláštnímu výpadu se svezly a do stroje ku čištění krupic nepadaly. Teprve ony krupice, které na žejbrování hořejším nepropadly, spadají na žejbrování dolejší, prostupují jeho sítem a spadávají teprve do stroje.

Dříve než tyto krupice do stroje vpadají, hromadí se v malých košíčkách nebo nádržkách odkud je napájecí válečky ve stejnoměrném proudu vyvádějí. Na obrázku naznačeno jest pohybování těchto válečků skříženými řemínky.

Ku čištění drobných krupiček upotřebí se jiných strojů, při kterých proud větru poněkud jinak působí. Na obrázku 291. naznačen jest stroj nazvaný „*Invicta*" patent *Bratří Seck ů* v Darmštadtu (zástupci J. Hübner a K. Opitz v Pardubicích), v obr. 292. naznačen jest částečný příčný řez tímto strojem. Asi uprostřed výšky stroje, přímo nad jalousiovými okeničkami, leží žejbrování, po kterém postupuje proud krupiček Vítr přistupuje jalousiemi do skříně pod síto, prostupuje sítem a proudem krupiček a táhne do

hořejší části skříně ku ssacímu větráku. Mírný proud větru nazvédá lehčí přerážkovité částice krupiček do výše, tak že pomalu se zvédají, jadrné krupičky však sítem dolů do skříně propadávají. Blízko nad sítem leží v celé délce stroje jakýsi rošt utvořený čtyrmi neb pěti plechovými žlábky, ve kterých



Obr. 291. Stroj ku čistění krupiček „Reform".

leží malé šneky. Lehké přerážky vystupující nahoru, prostupují mezi žlábky, a když se nad tyto vznesly, klesnou do žlábků, odkud je šneky ven dopravují. Lehké částice prachové odvádí větrák do prašné komory. Na obrázku jest naznačen řemenový převod na kotoučky všech šneků po levé straně stroje;

zároveň viditelný jest šroub, kterým se celý rošt, nad žejbrováním ležící, o jistou míru dá zvednouti nebo níže spustiti. Pod žejbrováním pohybuje se podélně pomocí bezkonečného pásu úzký kartáč, který má zameziti zaléhání krupiček v sítovém plátýnku. Bezkonečný pásek i s kartáčem pohybuje se ozubeným soukolím, po pravé straně stroje viditelným.

H. Seck v Drážďanech (zástupce J. Prokopec v Praze) staví podobný stroj pod jmenem „*Reform*“ (obr. 293.), s tím rozdílem, že vypouští šneky na onom sběracím roštu nad žejbrováním. Připevní totiž na rám žejbrování, nad síto, příčné plechové žlábky, které od středu ku postranicím jsou střecho-

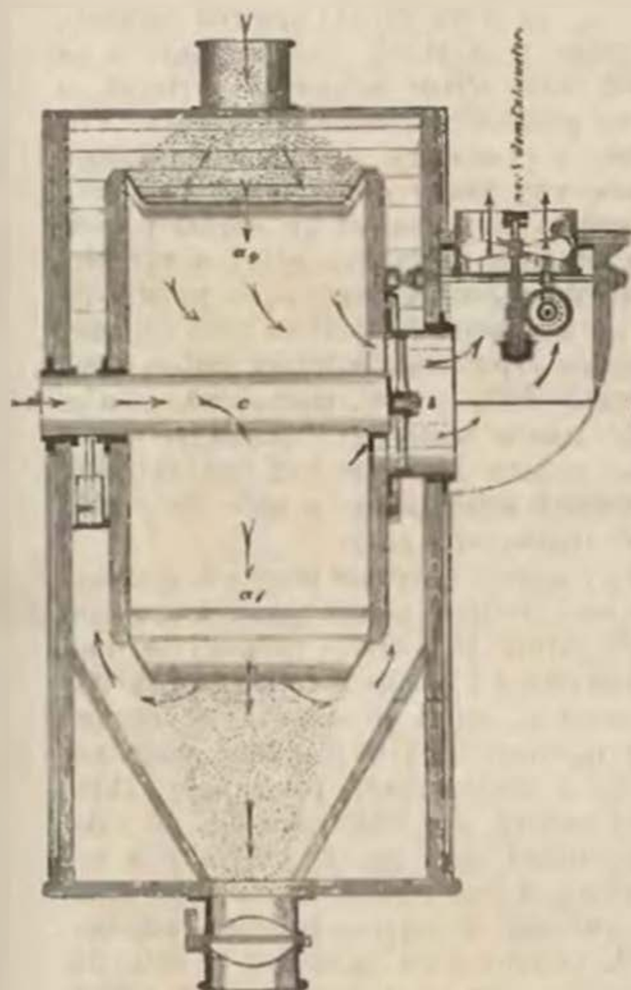


Obr. 294. Stroj ku čistění krupiček „Reformátor“.

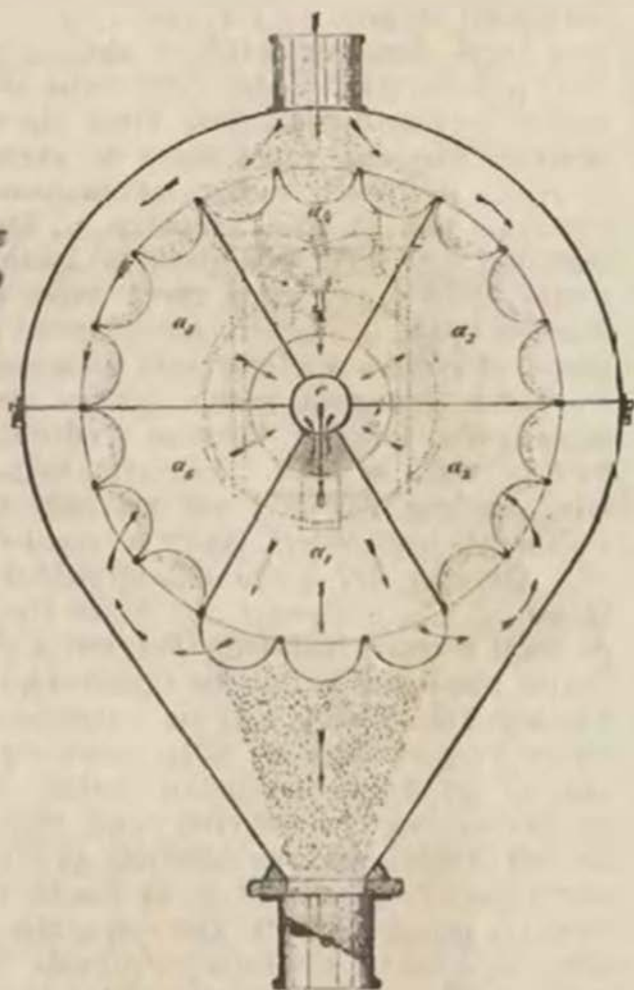
vitě skloněny a také jakýsi rošt tvoří, na který větrem unášené přerážky z krupiček se usazují a do dvou postranních podélnýchžlábků sbíhají. Postranní podélné tyto žlábky připojeny jsou taktéž ku rámu žejbrování, a následkem strkavého pohybu rámu, svádějí přerážky ku společnému výpadu. V hořejší části skříně nad klapkami, kterými se tah větru reguluje, usazuje se také část lehkých přerážek na podobném plechovém roštu, který je ale upevněn na bezkonečném pasu; tímto odvádějí se i tyto lehké přerážky ku výpadu. Po levé straně obrázku viditelný jest řetízkový převod od spodního kartáče pod žejbrováním na pohyblivý rošt v hořejší části skříně.

Hoerde & Comp. staví na podobném principu se zakládající stroj na čistění krupiček, nazvaný „*Reformator*“ (obr. 294.). K tomuto stroji připojeno

jest nahoře žejbrování s dvojitým sítem. Tímto žejbrováním má se opět dosáhnouti dodatečného třídění zrna krupiček. Ona část krupiček, která přes první síto přeběhne, spadá zpět do pytlů, druhá část, která prvním sítem propadne spadá na síto druhé. Propadek druhého síta opět se odvede do pytlů a jen to, co po sítu druhém přeběhne, spadá teprve do stroje ku čištění.



Obr. 295.



Obr. 296.

Sběrač prachu (pat. Martin).

V hořejší části skříně, která jest neprodyšně uzavřena, nalézá se žejbrování s podobným plechovým roštem jako u předcházejícího právě stroje (*H. Secka*). Krupičky a přerážky svádí se do výpustek, ku kterým se hned pytle připojí, lehké otrubnaté a prachové částky unáší větrák do spodku skříně, do jakési komory, kde se mohou usaditi.

Sběrače prachu.

Všechny stroje k čištění krupic, při kterých se upotřebí ssacích větráků vyžadují prašných komor, v nichž prach a jemné otruby větrem unešené maj, se usaditi. Vítr vystupuje z těchto komor odvodnou troubou a unáší ještě část jemných prachů, která teprve ve druhých, t. z. větrných komorách se usadí. Komory tyto vyžadují velikého prostoru, a předce se jimi veškeren prach nezachytí, proto odporučuje se cezení větru, podobné jak uvedeno bylo při mlýnském složení. Taková cedidla staví se jako samostatný stroj, opatřený mechanismy, jimiž se napnutá cedidlová tkaniva občasně samočinně oklepává;

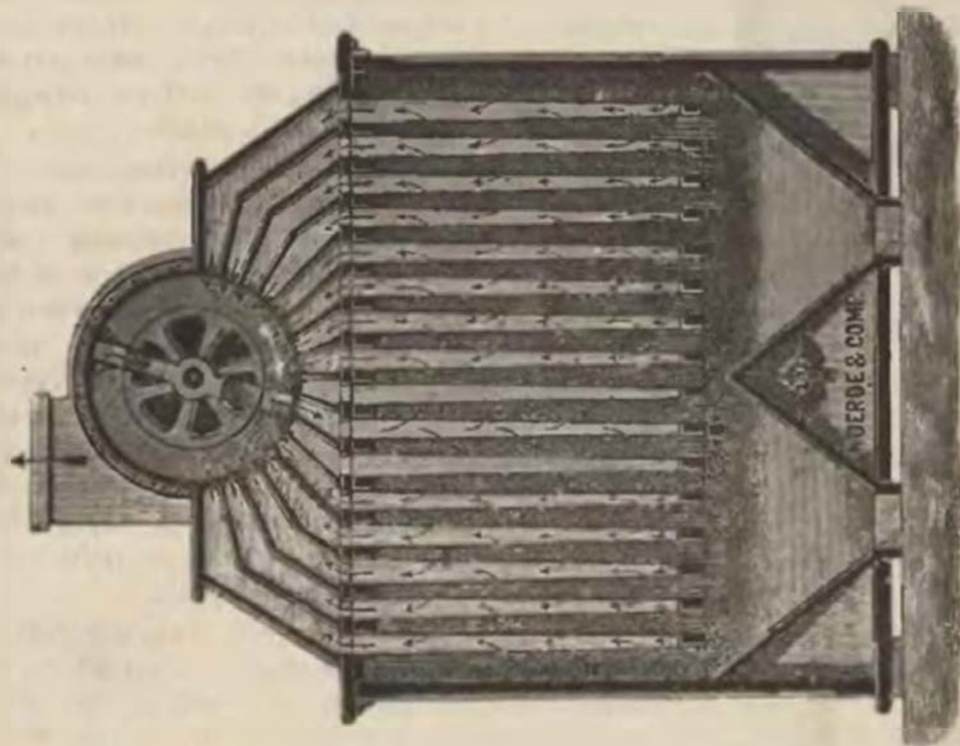
a nazývají se *sběrače prachu.* Na obrázku 295. (v pohledu) a 296. (v řezu) naznačen jest sběrač prachu systému *Martinova.* V plechové skříni, do které se shora přivádí vítr prachem nasycený, otáčí se velmi zvolna cedidlový buben. Buben tento otáčí se okolo pevné trouby *e* (jako okolo hřídele), která po jednom konci jest uzavřená, druhým otevřeným koncem ústí na venek a na spodní straně skoro po celé délce výřezem jest opatřena. Buben sám rozdělen radiálními stěnami na 6 komor a_1 a_2 ... a_6, na svém obvodu opatřen tyčkami, přes které flanelová cedidlová tkanina volně v záhybech jest přepnuta a na tyče přišněrována. Jedna čelní stěna jest okolo středu kruhovitě vyříznuta a souvisí s výstupnou troubou, která jde ku příkladu ku ssacímu větráku. Vítr prachem nasycený vniká shora do skříně, a prostupuje cedidlem do komor a_2 a_3 ... a_6; prach zachytí se na flanelu, vítr táhne do odvodné trouby a vystupuje pak na venek. Komora a_1, která se právě nalézá ve spodní poloze, nesouvisí s otvorem výstupným (v místě tom jest zabražen), nýbrž s výřezem trouby *e*. Tu proudí čistý vítr z venku troubou *e* do komory a_1 a prostupuje flanelem opáčným směrem jako vítr prachem nasycený. Následkem toho odpadne prach od cedidla a klesne dolů do skříně ku výpustce. Cedidlový buben otáčí se buďto transmissí, anebo, jak na obrazci 295. a 296. naznačeno, pomocí větrníkového kolečka, které je v odvodné troubě umístěno a proudem vystupujícího větru se otáčí. Takovýto sběrač prachu staví se buď bez větráku, když prachem nasycený vítr má ještě dostatečného tlaku, a nebo se připojí ku sběrači ještě větrák, který z odváděcí trouby vítr ssaje.

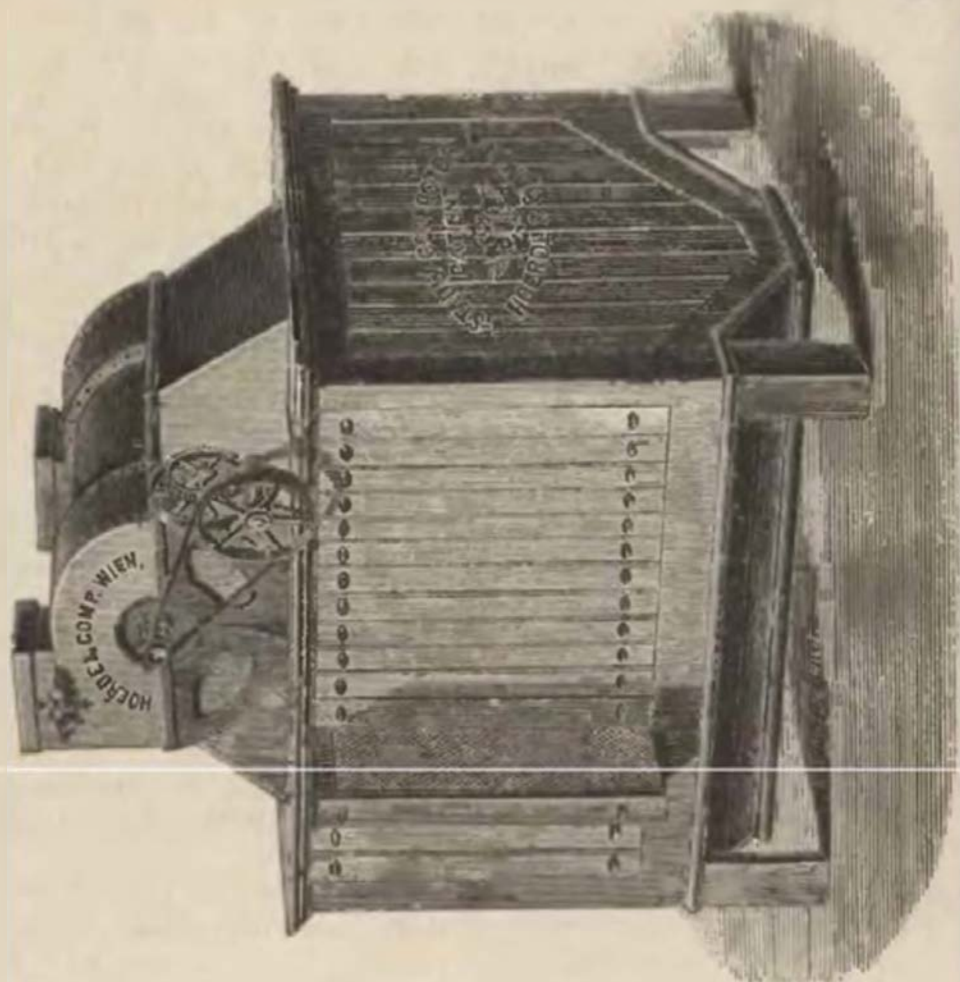
Obrázky 297. a 298. ukazují pohled a řez jiného sběrače prachu konstrukce *Hoerde & Comp.* Spodní část skříně sběrače obsahuje jakési rámy, které jsou po obou stranách potaženy flanelem a do skříně jednotlivě vsunouti se dají. Dutina rámu mezi cedidlovou tkaninou komunikuje s kanály hořejší částě skříně. Všechny tyto kanály ústí do válcovité dutiny, která je spojena se ssacími otvory dvou větráků, na skříni sběrače připevněných. Vítr prachem obtěžkaný vstupuje po straně do spodku skříně, vniká mezi rámy, prostupuje skrze cedidlo do dutin jednotlivých rámů, táhne nahoru, jak šipky ukazují, do zalomených kanálů, pak do válcovité dutiny; odtud ssají jej oba větráky a vyhazují ven. Prach zachytí se na flanelu rámů, a jest občasně z každého rámů čerstvým proudem větru, který opačným směrem, dřívějšího prachem zatěžkaného větru táhne, z flanelu odfouknut. K tomuto účeli nalézá se ve válcovité dutině mezi oběma větráky zvláštní pomalu se otáčející kanál, který působí jako kohout. Tento, možno říci kohoutový kanál souvisí stále s venkovským vzduchem (na výkresu není blíže naznačeno), a pak jedním ze svých obvodových otvorů s každým kanálem cedidlových rámů. Na obrázku 298. souvisí právě s rámem 7. od levé strany počítaje, při tom jsou však kanály sousedních rámů 6. a 8. uzavřeny. Pak rámy 6. a 8. necedí, rámem 7. proudí opačný vítr, jak šipky značí, a odfukuje přilnutý na něm prach, který spadne do spodku skříně. Současně pohybuje se pod cedidlovými rámy jakési klepátko, které dotyčný rám, s něhož se prach odfukuje, oklepává.

Sběračů prachu vyskytuje se, právě tak jako všech jiných mlýnských strojů, značný počet různých konstrukcí. Stroje tyto nabízí se nejen ku cezení větru odcházejícího od strojů krupice čisticích, nýbrž také pro vítr odváděný z lubů kamenů a skříní válcových stolic. Má-li se však do společného sběrače prachu sváděti vítr přímo od několika složení mlýnských kamenů, nastává nebezpečí, že oheň mezi kameny vzniklý ihned do sběrače může vniknouti a způsobiti výbuch prachu nejen zde, ale i ve všech ostatních lubech kamenů. Procezený a ze sběrače vyhozený vítr má se vždy odváděti přímo na venek, nikdy do mlejnice.

Přístroje ku přenášení meliva.

Ve mlýnech dopravuje se melivo z místa na místo pomocí *vytahováků* naběrákových čili kalíškových, pomocí *šneků* nebo *spirál* a t. zv. *bezkonečných pásů.*





Obr. 297. (Pohled.) Sběrač prachu (pat. Hoerde & Comp.). Obr. 298. (Řez.)

Vytahováky naběrákové jsou nejdůležitější, poněvadž se jimi melivo skoro v každém směru může dopravovati. Takovýto vytahovák (obr. 299.) pozůstává v podstatě z bezkonečného pásu, který přes dva kotouče napnut, zvláštními naběráky jest opatřen. Pás probíhá troubami dřevěnými, které nahoře a dole ve skříně končí. Pás sám jest buď tkaný popruh anebo kožený řemen. Naběráky vyrábí se buď z plechu železného černého, neb zinkového (obr. 300.), nebo pro velmi vlhké melivo také z kůže (obr. 301.) a připojují se ku pasu dvěma nebo třemi šrouby.



Obr. 299. Vytahovák kalíškový díli naběrákový.

Hořejší a dolejší skříně vytakováku nesou posuvná ložiska, kterými se pás něco napnouti dá. Dolejší skříň jest u spodu vyroubena v kruhu, opsaném ze středu spodního kotouče v takové vzdálenosti, aby naběráky pohodlně melivo nabírati mohly, majíce asi 5—6 *mm* vůle. Na čelní straně jsou okenice, dole v roubení výpustka, kterou se melivo vyhrne, když se vytahovák zamele (zasype). Vpád meliva do spodní skříně může se upraviti po jedné nebo druhé straně trouby. Hořejší skříň podobá se skříni dolejší, má ale výpad meliva vždy jen po jedné straně, totiž po straně sestupujícího pásu.

Trouby vytahováku, které skrze několik podlah prochází, opatří se v každém poschodí asi 0·5 metru vysokou okenicí, kterou se řemen snadno vytáhne, když se náhodou přetrhne a dolů spadne. Rychlost pásu naběrákového bývá asi 1 *m* až 1·2 *m*.

Šneky, také nekonečné šrouby zvané, dopravují melivo ve směru horizontalném, nebo jen málo nakloněném. Bývá to dřevěný hřídel, opatřený na koncích železnými čepy, na hřídeli připevněn jest šroubovitý závit, buď plechový nebo z tenkého páskového (obručového) železa utvořený. Takto utvořený šroub uložen jest v korytu, na spodní straně válcovitě vykrouženém a někdy i plechem vyloženém. Hořejší strana kryta jest prknem.

Daleko více užívá se nyní šneků železných; hřídel jejich jest plynová trubka, na kterou plechový závit šroubový se přiletuje (obr. 302.). Šnek tento uložen jest v jednoduchém plechovém korytu. Jsou-li šneky dlouhé, přeruší se od místa k místu závit a hřídel podepře se zde jednoduchým ložiskem. Rychlost šneku béře se jen taková, aby hřídel jeho konal 30 až 40 obrátek za minutu. Při větším počtu obrátek a poněkud strmejším (větším) stoupání závitků počíná šnek melivo spíše rozmetávati než posouvati, asi podobně jako rozmétací křídla odstředivých vysejvaců.

Drátěné spirály. Mimo šneků se zavitkem plechovým upotřebí se také v novějším době *drátěných spirál.* Silný drát ve šroubovici vinutý tvoří šroubovou spirálu se značným průměrem a stoupáním, jejíž osou prochází hřídel.

Drátěná spirála držena jest hřídelem od místa k místu raménky, aby se nepronášela. Při silném drátu může býti spirála i bez hřídele, jsouc jen po koncích čepy opatřená. Drátěná spirála uložena jest v korytu právě tak jako plechový šnek, může míti ale značně větší počet obrátek nežli šnek, působí totiž při větší rychlosti účinněji.

Bezkonečné pásy dopravní přenáší melivo podobně jako šneky obyčejně ve směru vodorovném. Na obrázku 303. naznačena jest konstrukce jednoduchého dopravního pásu pod podlahou připevněného, který vysejpá melivo do jakéhosi naběrákového vytahováku. Bezkonečný pás přepnut jest přes dva krajní kotouče, a aby se nepronášel a o troubu nedřel, nesen jest od místa k místu vodícími kotoučky. Jeden z krajních kotoučů jest hnací, druhý pak napínací, opatřen jsa posuvnými ložisky. Stálého napínání pásu docílí se závažím, které visí na obvodu kladky; hřídel této kladky má ozubená kolečka nabírající do ozubených hřebenů, které s posuvnými ložisky souvisí.



Obr. 300. Plechový naběrák ku vytahováku.

Někdy dopravují bezkonečné pásy melivo hořejší stranou ve směru jednom, dolejší stranou pak ve směru opačném.

Strojní zařízení mlýna ku mletí pšenic.

Na obrazcích 304., 305. a 306. naznačeno jest strojní zařízení mlýna ku mletí pšenic na krupice, s týdenní výrobou (7 × 24 hodin) asi 770 metrických centů a hnací silou asi 40 koňských sil.

Budova má pět podlah, na kterých mlýnské stroje postaveny jsou, podlaha šestá nese větrové komory a konce vytahováků. V přízemí uložena jest hnací transmisse kamenů, ostatní prostor slouží co skládka obilí.

První podlaha nese 5 složení mlýnských kamenů, z nichž jeden jest špičákem, 6 šrotovacích a 3 vymílací stolice.

Druhá podlaha nese prostory, kam se veškeré melivo sbíhá, částečně jest také skladištěm mouky jako podlaha první.

Třetí podlaha nese stroje ku čištění a třídění krupic, a některé vysejvače krupicové.

Čtvrtá podlaha nese vysejvače moučné a krupicové.

Pátá podlaha nese vysejvače šrotové a směsové

Stroje ku čištění obilí umístěny jsou na podlaze 1., 2., 3. a 5. v místnostech od mlejnice prkenným pažením oddělených, jsou to mimo špičáku 3 vysejvače, 1 tarár, 4 koukolníky a 1 eureka.

Průběh mletí jest následující:



Obr. 301. Naběrák z tvrdé kůže ku vytahováku.

Pšenice vsypává se v přízemí do košíčku vytahováku 1 a vynáší do zrnového vysejvače 13, prochází tímto, pak vysejvačem prachovým 14, a spadává přes magnetový přístroj 15 do taráru 16. Nečistoty obilí, ve vysejvačích 13 a 14 vyssáté spadají svodnými trubkami do nižšího poschodí, kde se do pytlů schytávají.

Od taráru 16 spadá pšenice přes koukolníky 17, do eureky 18. Prach od taráru a eureky vede se do prašné komory v přízemí umístěné, vítr odtud vede se troubou 77. do podstřešní větrové komory 73.

Z eureky vypadlé zrno zvedá se krátkým vytahovákem 2 na koš špičáku 19. Vyšpicované obilí vynáší vytahovák 3 až na 5. podlahu, kde ve vysejvači

20 špicování se vypráší a čisté vyšpicované zrno padá svodnou trubkou až na druhou podlahu, do košů kamenů 21 a 22, ku prvnímu šrotování.

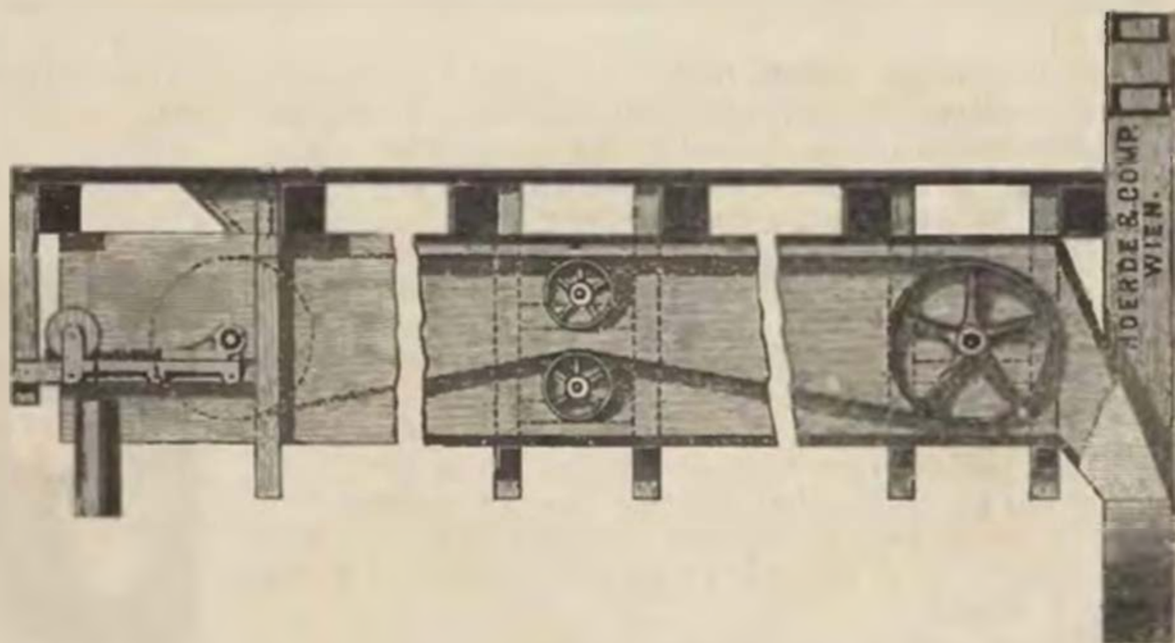
První šrot vynáší se vytahováky 8 a 9 na vysejvače 33, 34, 41, 42, 49, 57. Moučný vysejvač 49 a krupicový 57 jsou podvojnému tomuto systému vysejvačů společné, an z prvého šrotu málo mouky i krupic vypadává. Zrnové šroty vedou se svodnými trubkami 79 na koše dvou šrotovacích stolic válcových 23 a 24. Krupicové šroty, vyhozené směsovými vysejvači 41 a 42, spadají do šneku



Obr. 302. Dopravní šnek s plechovým žlabem.

69, který na 5. podlaze leží. Šneky 69 a 70 běží podél všech vysejvačů směsových a svádí všechny krupicové šroty svodnou trubkou 80 na stroj ku třídění a čištění krupic 62, který z nich oddělí hrubé krupice čísla I. a II. a drobné slupkovité otruby.

Druhý šrot vynáší se vytahováky 4 a 5 na dvojitý systém vysejvačů 29, 30, 37, 38, 45, 46, 53, kde opět krupicový vysejvač 53 oběma systémům



Obr. 303. Bezkonečný dopravní pás.

je společný. Zrnový šrot spadá opět jinou svodnou trubkou 79 na koš šrotovací stolice 25, krupicový šrot jako dříve do šneku 69.

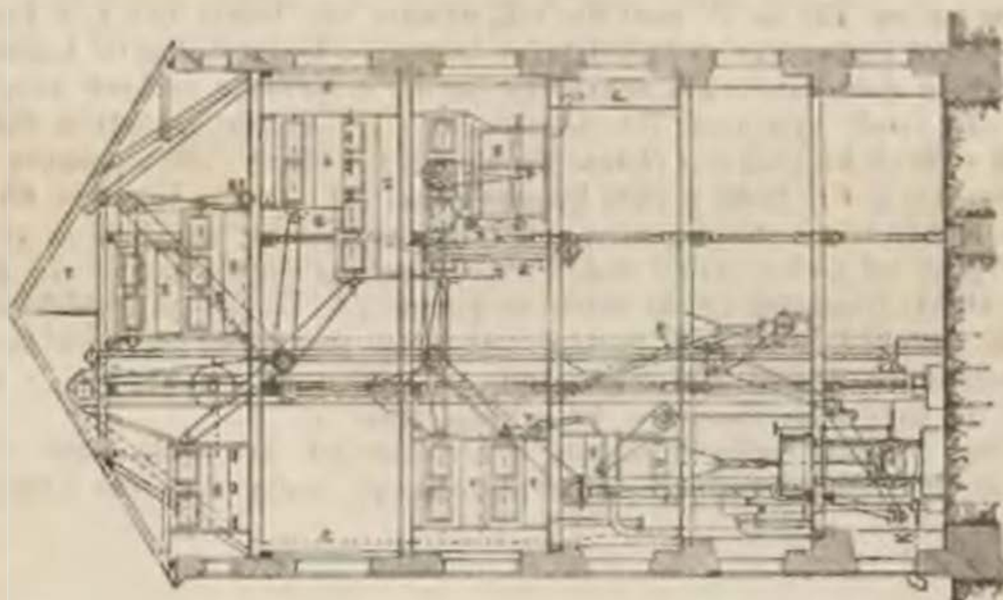
Třetí šrot vynáší se vytahovákem 6 na vysejvací systém 31, 39, 47, 54.

Čtvrtý šrot od stolice 26 odpadávající vynáší se vytahovákem 7 na systém vysejvačů 32, 40, 48, 56. Od šrotového vysejvače 32 vede se vyssátý zrnový šrot šikmo vedenou trubkou 79 až na šrotovací stolici 27 ku pátému šrotování.

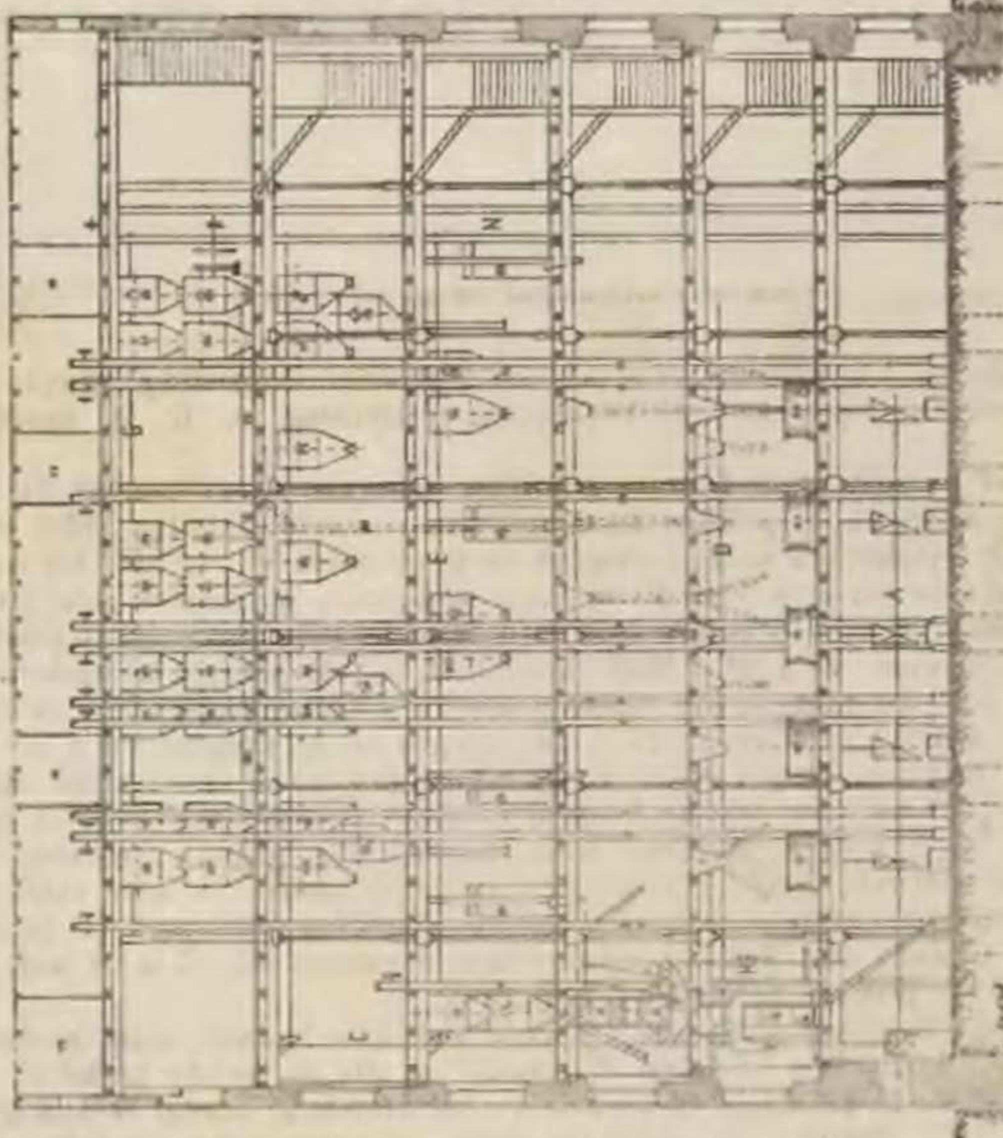
Pátému šrotu patří vytahovák 11 a systém vysejvačů 35, 43, 50, 58.

Šestému šrotu patří stolice šrotovací 28, vytahovák 12 a vysejvače 36, 44, 51, 55.

Krupicové šroty rozdělené na stroji ku třídění a čištění krupic 62, šrotují se se šrotem 5. a 6. na stolicích šrotovacích 27 a 28 v ten způsob,



Obr. 393.



Obr. 394.

Strojní zařízení mlýna ku mletí pšenic.

že se občasně 4. neb 5. šrot zrnový na 3. neb 4. podlaze zachytí a nahromaděné krupicové šroty šrotují.

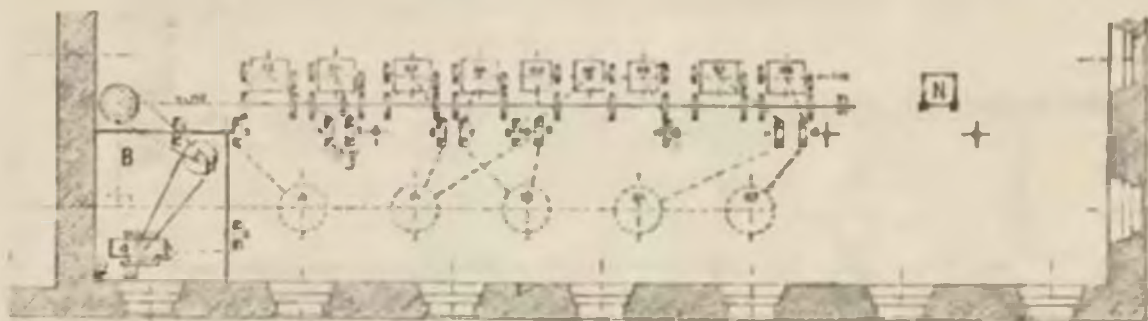
Za touto příčinou položen jest šnek 70 a vysejvače měsové 43 a 44, kterých vlastně pro 5. 6. šrot zrnový není třeba. Otrubnaté šroty, ze 6. šrotu zrnového od šrotového vysejvače 36 odpadlé, svedou se šikmou svodnou trubkou (podobnou trubce 79) na 3. podlahu tak, daleko, aby ležely nad koši kamenů 21 a 22, jsouce připraveny po dokonaném šrotování ku vymílání na kamenech.

Po celou dobu šrotování schytávají se na 3. podlaze veškeré krupice a krupičky ze všech vysejvačů 53, 54, 55, 56, 57, 58, dle jakosti a čísel se mísí, a na strojích ku třídění a čistění krupic 60, 61, 63, se čistí a poznovu třídí.

Stroje 60 a 61, třídí a čistí krupice čísel III., IV., a V., stroj 63 čistí krupičky. Každý tento stroj opatřen jest svým nasypacím košíčkem a vytahovákem. Prachy od těchto strojů svádí se do třech prašných komor 71 a vítr z těchto odvádí troubami 78 do větrných komor 74, 75, 76, do podstřeší.

Čisté hrubší krupice luští se hned jak první šrot sešel na porcelánových válcích vymílacích 66, 67; od obou svádí se melivo do vytahováku 9, který je vynáší do moučného vysejvače 49 a krupičného 57.

Drobné krupice nejlepší jakosti a něco ostrých krupiček, které se na nejlepší mouku béřou, vymílají se na porcelánové stolici 68; této stolici ná-



Obr. 306. Strojní zařízení mlyna (Půdorys první podlahy.)

leží vytahovák 10, moučný vysejvač 52 a zvláštní krupičkový vysejvač 59. Tento vysejvač opatřen jest hedbávným plátýnkem 9, 6, 3, moučného číslování.

Hned po sejití 3. a 4. šrotu zrnového, nasypou se na kameny 21 a 22 otrubnaté šroty, na 3. podlaze zachycené, ku vymílání. Melivo svádí se od kamenů do vytahováků 6, 7, a vysejvá na vysejvačích 31, 32, 47, 48, 54.

Vysejvače směsové 39 a 40 vysunou se z práce, po jednom nebo dvojím sejití vysunou se také i šrotové vysejvače 31 a 32 a melivo svádí se ihned na moučné vysejvače 47 a 48. Malé procento krupiček vysejvá se společně na vysejvači 54. Po sejití 5. a 6. šrotu zrnového a všech krupicových šrotů na válcových stolicích šrotovacích 27 a 28 nasypou se na kameny 64 a 65 krupičky ku domílání. Melivo svede se do vytahováku 11 a 12 a vynáší na vysejvače 50, 51, 55, 58. Všecky kameny i válcové stolice mají zvláštní nasypací koše na 2. podlaze zavěšené. Koše kamenů jsou nahoře otevřené, koše válců jsou podlahou kryté. Trubky (79) svádějící melivo na koše válců jsou nad 2. podlahou otvorem opatřeny, aby při přeplnění košů šrot na podlahu vypadnul. Kameny 64, 65 a porcelánové stolice válcové 66, 67 a 68 mají koše dvojí, jedny v podlaze 2., druhé v podlaze 3.

Hnací transmisse *A*, uložená v přízemí pod řadou kamenů, koná 50 obrátek za minutu. Pomocným hřídelem *B* převádí se síla na stojatý hřídel *C*, procházející až do 4. poschodí (obrátek 50). Od hřídele *C* odvádí se síla transmissí *D* (150 obrátek), ku pohánění stolic válcových (250 obrátek), a na

transmisse *E* a *F* (50 obrátek). Transmisse *G* v podstřeší poháněna jest řemenem od transmisse *F*.

Eureku a tarár pohání vedlejší transmisse *H*. Koukolníky poháněny jsou malou transmissí tvořenou prodlouženým hřídelem vytahováků zrnového 2. Ventilátor *K*, pro ventilaci lubů a kamenů, nalézá se v přízemí a poháněn jest pomocnou transmissí *J* od transmisse *D*. Moučná komora nalezá se na podlaze 3., v rohu budovy (proti schodišti) komora pro otruby, jest pod moučnou na podlaze 2. Mouka a otruby pěchují se do pytlů na první podlaze, která se zároveň co skládka mouky upotřebí. Velké vytahovadlo *N* prochází všemi 5 podlahami a sprostředkuje rychlou komunikaci.

Dodatek.

Výroba krup a krupek. Ječmen nerozemílá se skoro nikdy přímo na mouku, častěji se šrotuje, a celá směs ke krmivu upotřebí a nebo šrotuje se podobně jako pšenice, načež se směs šrotová sítem rozdělí. V druhém případu má šrotování ten účel, aby se co hlavní výrobek ječná krupice a t. zv. trhané krupky vyrobily, mouka jest zde výrobkem vedlejším.

Otruba či slupka ječného zrna dosti snadno se olupuje, a již při pouhém šrotování jeho tak odpadává, že jen malá její část na kouskách běle se udržuje. V krupicích a krupkách přimísená slupka oddělí se větrem. Tímto způsobem se poměrně málo ječmene spracuje, daleko větší jest výroba krup. Ječná zrna olupují nebo obrušují se tak dalece, aby se špičky a slupka úplně s povrchu odstranila a jen oblené jádro zůstalo. Výrobek tento nazývá se také holce a má ovšem ve spáře zrnové, která dosti hluboko do zrna vniká, ještě část slupky. Pakli obrušování déle trvá, nabývá výrobek kulovitějšího tvaru, a nazývá se pak kroupami, je-li konečně drobného zrna, také perličkami. Kroupy mají spáru zrnovou ještě znatelnou, při výrobě perliček obrousí se zrno ječné tak dalece, že spára zrnová skoro úplně zmizí. K obrušování ječmene upotřebí se kamenů pískovcových, a to při obrušování slupky, pískovců hrubozrnných, ostrých, pro další pak kulacení holců pískovců jemnějšího zrna: kameny tyto působí tak jako brusy. Tak možno i na obyčejném mlýnském složení, které má pískovcový běhoun, kroupy vyráběti.

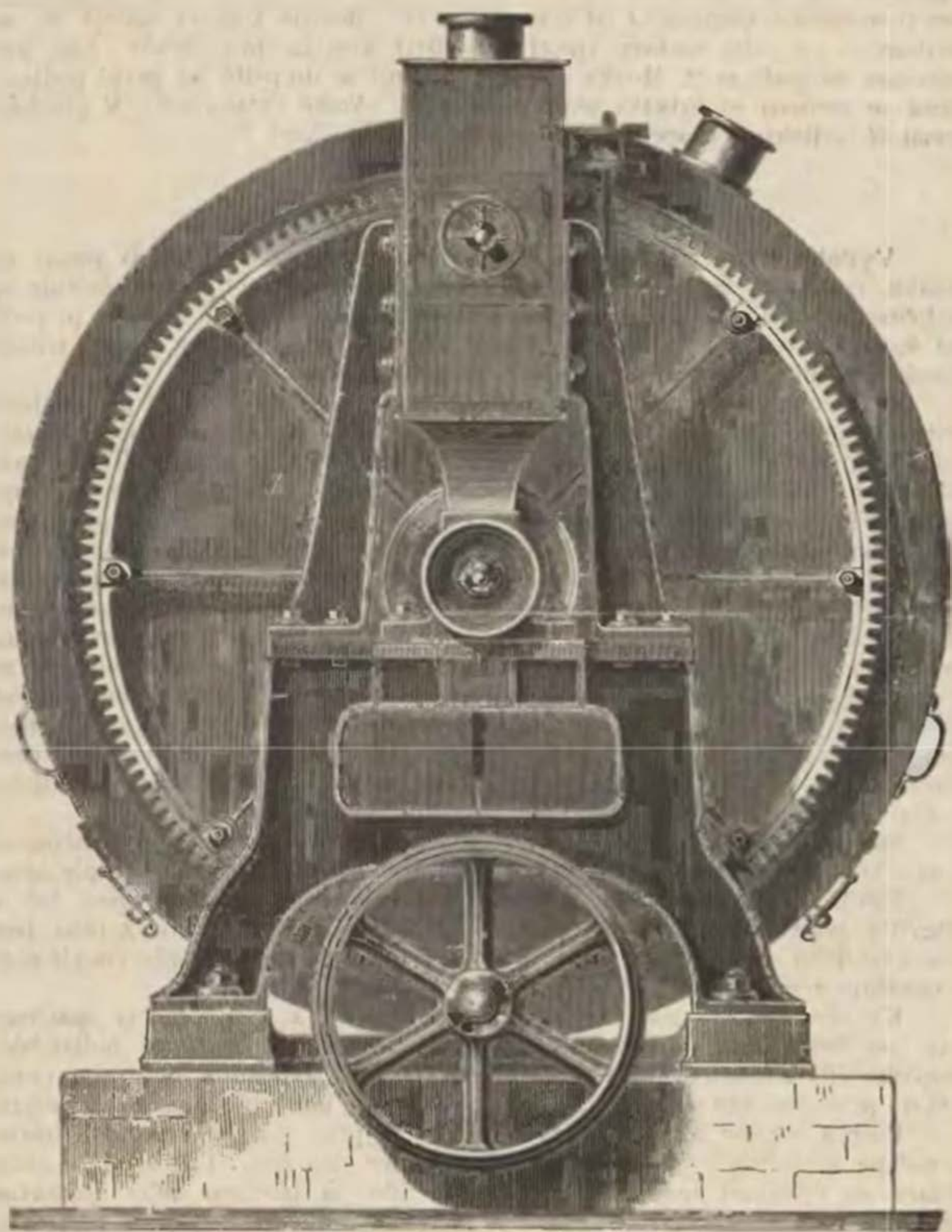
Běhounu poleběí se tak, že jest nad spodkem značně vyvýšen (nejméně snad o 10 *mm*), a lub běhoun objímající, pobije se uvnitř struhadlovým plechem.

Spadá-li ječmen do oka kamene, jest vyhozen ku obvodu mezi lub a válcovitý plášť běhouna a zde do kola obháněn. Výpadná díra z lubu jest ovšem po dobu obhánění uzavřena. Běhoun působí jen svým obvodovým pláštěm a obrušuje zrno.

Ku výrobě krup staví se ale zvláštní stroje t. z. *krupníky*, ty opatřeny jsou jen běhounem upevněným na vodorovném železí (nazvané hollandské krupníky čili hollandry). Kámen uzavřen jest ve zvláštním otočeném lubu, k tomu připojeno jest nasypací a vypouštěcí ústrojí, mnohdy samočinně působící.

Postup výroby krup jest následující: Nejprve čistí se zrno podobným způsobem a témitéž čisticími stroji jako pšenice neb žito. Pak třídí se čistý ječmen na vysejvači opatřeném probijeným sítovým plechem nebo drátěným mřížovím na 3 až 4 druhy. Nejslabší zrna tenká a dlouhá šrotují se na pouhý šrot. Ostatní druhy, každý pro sebe, teprve na krupníku, opatřeném hrubozrným ostrým pískovcem se holcují či obhání. Na obrázku 307. naznačen jest pohled na krupník *Martinův*, opatřený zvláštním ústrojím ku samočinnému nasejpání ječmene a vypouštění krup. Mezi dvěma tuhými stojany uložen jest na vodorovném hřídeli kámen o něco menšího průměru nežli viditelný ozubený věnec. Běhoun tento obalen jest lubem; postranní stěny lubu jsou litinové desky, obvodový jeho plášť utvořen jest ale z drátěného mřížoví, které na dvou protilehlých místech opatřeno jest vypouštecí klapkou. Na jedné čelní stěně

připojen jest ozubený věnec, zabírající dole do ozubeného pastorku (malého kolečka); na hřídeli tohoto pastorku sedí stupňovitý řemenový kotouč. Od tohoto kotouče běží řemen na menší stupňovitý kotouček upevněný na jednom konci hřídele běhounu. Na druhém konci téhož hřídele sedí hlavní poháněcí



Obr. 307. Krupník [illegible] (pat. Martin).

řemenový kotouč. Je-li kámen krupníku v běhu, pohání se řemínkem a stupňovitými kotouči i lub a otáčí v protivném směru běhu kamene velmi zvolna.

Obvodová rychlost kamene bývá 14 až 16 metrů. Je-li průměr kamene 1·3 *m* pak při 210 až 230 obrátkách kamene, otočí se lub $4^1/_2$ kráte až i 20 kráte za minutu dle toho, na kterém stupni kotoučů jest převáděcí řemínek přepnut.

Obvod oběžného lubu, který na obrázku sahá o něco přes ozubený věnec, objat jest ještě nehybným lubem plechovým, jímž sbírá se z krupníku vyhozený prach a odvádí nahoře (poněkud stranou v pravo) do ssacího větráku. Obilí přivádí se trubkou shora do rozdělovací, spíše odměřovací skřínky, která jest nahoře a dole uzavřena jakýmisi otočnými šoupátky. Prostor mezi těmito šoupátky může se zmenšiti nebo zvětšiti, k tomu slouží naznačené ruční kolečko na středu skřínky. Ze skřínky vpadává zrní nálevkou a dutým čepem oběžného lubu, do prostoru mezi lubem a kamenem. Šoupátka v odměřovací skřínce otevírají a zavírají se střídavě, je-li hořejší otevřeno, je dolejší zavřeno a naopak. Tato dvě šoupátka, jakož i prvé zmíněné vypouštěcí klapky v obvodu oběžného lubu otevírají a zavírají se samočinně zvláštním ústrojím. Na dutém čepu lubu nasazen jest šnek (viditelný jako kotouč za nálevkou odměřovací skřínky), ten zabírá do šroubového kolečka, sedícího na svislém, tenkém hřídelíčku (po pravé straně skřínky částečně viditelný). Hřídelík tento otáčí se zmíněným šroubovým převodem velmi zvolna, nese zvláštní neokrouhlé kotoučky, kterými se šoupátka v odměřovací skřínce po jisté době střídavě jedno otevře druhé zavře.

Podobné ústrojí nalézá se po druhé straně krupníku, kterýmž ústrojím se vypouštěcí klapky v obvodu lubu po jisté době otevřou a zavřou. Pakli jest v odměřovacím košíčku hořejší šoupátko otevřené, napadá do prostoru mezi tímto a spodním zavřeným šoupátkem jisté množství zrna, jeden násyp; nato se hořejší uzavře a dolejší šoupátko otevře, tu vypadne násyp do lubu, a šoupátka pro nový násyp do skřínky se přestaví. Po jisté době, když žádoucího obroušení se docílilo, otevře se v lubu v nejspodnější poloze klapka, materiál vypadne do nehybného lubu obalového ihned spodním jeho otvorem do svodné trubky. Po krátké době vypouštění uzavřou se obvodové klapky, spodní šoupátko otevře se v odměřovací skřínce a nový násyp vnikne do lubu.

R. Puhlmann staví krupníky podobného tvaru však se stálým přítokem a odtokem. Zrno vevádí šnek dutým čepem po jedné straně oběžného lubu ke kamenu. V druhé čelní stěně lubu (po druhé straně kamene) nalézá se kruhová řada otvorů, vlastně šoupátek otvory opatřených, jejichž otvory mohou se blíže ku hřídeli nebo blíže ku obvodu lubu seřaditi.

Zrno po jedné straně kamene do lubu přistupující, vytlačuje obroušený materiál po druhé straně kamene, tak že stoupá do výše a vypadává otvory na venek.

Vyrobené holce vysejvají se na zvláštním vysejvači, který je rozdělí co do velikosti zrna na několik druhů (dle toho, kolik druhů nebo čísel krup se celkem vyrábí), jež se prozatím ku dalšímu spracování schytají.

Nejprve se kulatí holce největšího zrna; nasypávají se totiž na jiný krupník, opatřený jemnějším kamenem, po těchto nasypají se pak holce kulovitějšího tvaru.

Nejslabší holce tvaru podlouhlého, nekulatí se přímo, nýbrž dříve buď na mlýnském složení trhají na krupky a nebo zvláštními stroji rozkrájí. Tyto stroje rozkrojí zrno na 2 a 3 kusy ve směru kolmém na podélnou osu holce; kostkovité tyto kousky jsou pak výhodnější ku výrobě drobných perlových krup, podobně jako hrubé krupky na mlýnském kamenu trhané.

Ku krájení holců upotřebí se stroje na obrázku 308. naznačeném; ten má dva válečky, z nichž jeden opatřen jest rýhami podélnými, druhý pak rýhami kroužkovými. Z nasypacího košíčku vyvádí napájecí váleček holce mezi jmenované válečky, které se proti sobě otáčí. Zrnka zaléhají částečně do podélných rýh jednoho válečku, částečně nad jeho povrch vyčnívají; ostré kroužkovité hrany druhého válečku pak zrna na příč rozkrojí.

Pod válečky umístěno jest žejbrování, kterým drobné kousky (ječná krupice) propadává.

Každý druh holců, i ony rozkrájené, kulatí se pro sebe a po skulacení opět zvláštním vysejvačem mouky, krupiček a krupice zbaví a předběžně sítem

dle velikosti zrna třídí. Ve velkých závodech sesypají se skulacené kroupy dohromady a společně na dlouhém vysejvači předběžně třídí. Drobnější kroupy bývají po jednom kulacení již dobrého tvaru, hrubší kroupy kulatí se často poznovu.

Tyto roztříděné kroupy hladí se, každý druh pro sebe, na třetím krupníku, opatřeným velmi jemným pískovcem, pak poznovu se na vysejvači vypráší a teprve na žejbrování náležitě dle velikosti zrna třídí.

Konečné toto třídění provádí se na stroji v obr. 309. naznačeném. Žejbrování stroje toho má síta vyrobená buď z probíjeného plechu nebo pergamenového papíru a nebo na železných rámcích podélně jen vedle sebe napnutých tenkých ocelových drátů.



Obr. 308. Stroj k řezání či krájení holců a krup.

Sítové rámce dají se vyměňovati tak, že lze jedním strojem postupně až 12 čísel krup tříditi.

Jakožto vedlejší výrobek odpadává ječná mouka, ječna krupice a prachy. Mouka třídí se někdy co do bele na dva druhy, jindy míchá se s prachy, jakožto krmivo. Kroupy číslují se $^4/_0$, $^3/_0$, $^2/_0$, 0 co perličky, pak 1, 2, 3, 4, asi střední druh a čísla 5, 6, 7, 8 kroupy hrubší. Celkem vyrobí se dle nynějších požadavků hrubé váhy ječmenového zásypu asi $37\,^0/_0$ krup všech 12 čísel.

Výroba jahel. Výroba jahel z prosa podobá se poněkud výrobě krup z ječmene, s tím však rozdílem, že oběžný kámen „holländru“ slupku prosa t. zv. *omelku* neobrušuje, nýbrž rozloupne.

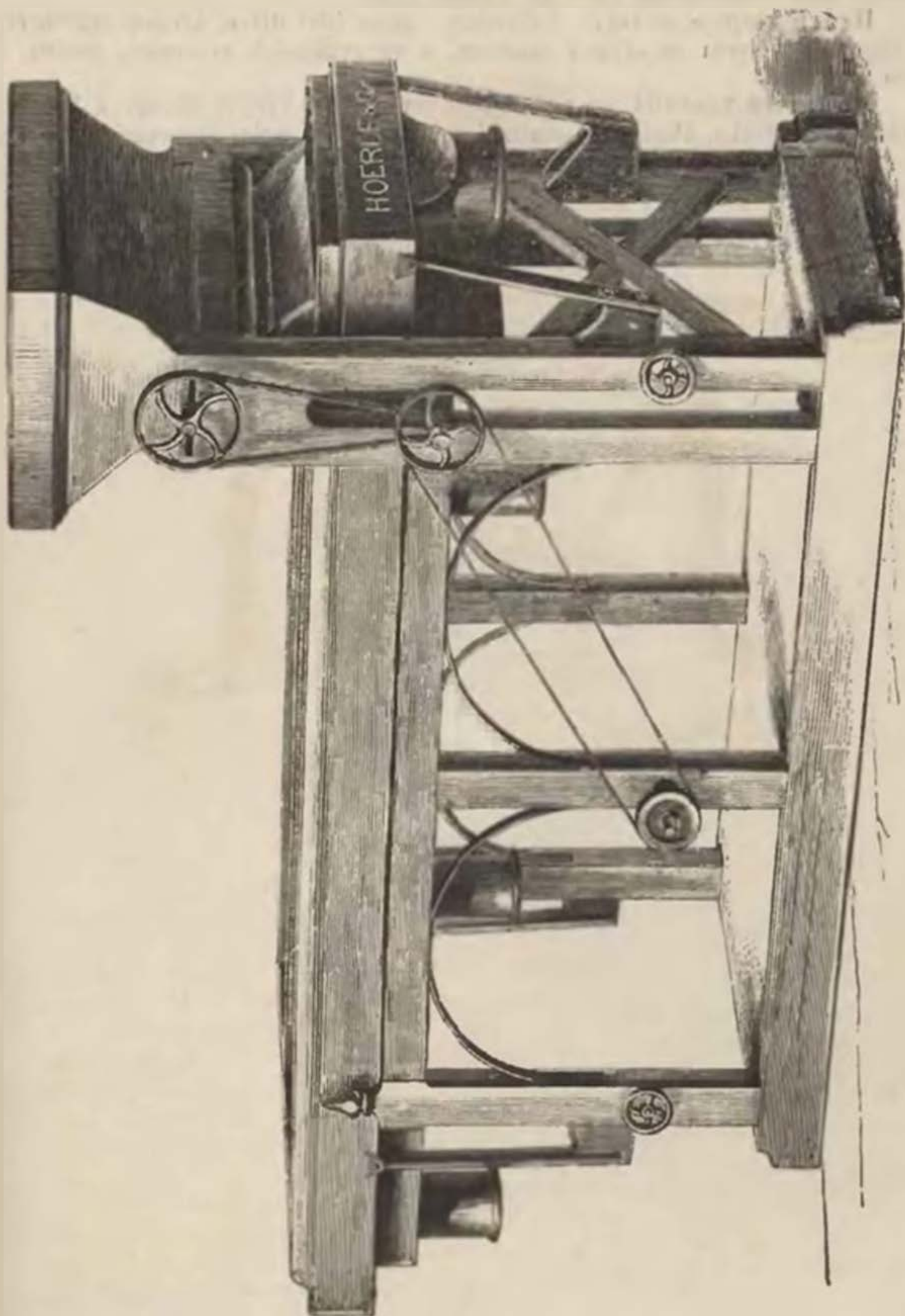
Dříve upotřebovalo se ku olupování prosa jakési mlýnské složení, nazvané jahelka. Běhoun byl z jemnozrnného pískovce, spodek pak utvořen byl z polosuchého pěchovaného jílu (velmi vazká žlutočervená hlína). Proso vpadávalo do oka běhounu a probíhalo mezerou mezi rovnou plochou kamene a jílovitého

spodku. Zvlblá plochá jílová zdržovala v běhu prosná zrna na spodu, kdežto běhoun strhnul či sloupnul slupku, tak že se na dvě půle rozloupla.

Z lubu vypadávající vyloupnuté jáhly a omelky setkávaly se s proudem větru, který omelky od jahel oddělil.

V době novější upotřebí se místo jahelek, „holländrů“ s jemnozrnnými pískovcovými kameny, podobné konstrukce jako při výrobě krup.

Rozumí se, že proso se dříve na vysejvačích sítem třídí a čistí a pak



Obr. 309. Žejbrování ku třídění krup.

teprve olupuje. Směs od hollandru odpadající prochází jakýmsi tarárem a nebo strojem podobným stroji ku čistění krupic, načež se jáhly leští aby nabyly jasné žluté barvy a lesku. Stroj ku hlazení jahel má podobu odstředivého vysejvače, jest to poněkud kuželovitý buben, v němž se otáčí šroubovitě položená rozmétací křídla. Jáhly prohrnují se těmito křídly, trou mezi sebou, i o křídla a nabývají pěkného lesku.

Pohanka (u nás hlavně rostlina její co zelená píce upotřebená) olupuje se podobným způsobem jako proso, načež se pak oloupané zrnko mlýnskými kameny nebo šrotovacími válci na krupici trhá.

Hrách olupuje se také „hollandry“; musí býti dříve kropen (navlhčen) po oloupání větrem od slupek oddělen, a ve zvláštních sušírnách osušen a sítem roztříděn.

Kukuřice rozemílá se ve mlýnech za účelem výroby mouky a krupice u nás velmi zřídka. Postup rozemílání na kamenech nebo šrotovacích válcích podobá se způsobu mletí pšenic na krupice.

Em. Hertik.

Pekařství.

Dle nejnovějších pramenů sepsal *Václav L. Rošický*, chemik a odborný učitel.



Taková řemesla a odvětví průmyslu, která pouze ty látky produkují nebo-li zhotovují, které *výhradně ku výživě těla lidského slouží*, zasluhují zvláštního povšimnutí nejen odborníků, nýbrž i širšího obecenstva, neboť mnoho na tom záleží, v jaké hodnotě se tyto látky zhotovují a nabízejí, aby *zdraví lidskému* nejen úplně *neškodily*, ale svou správnou přípravou a výbornou jakostí *snadno ztravitelnými* byly a tak orgány zažívací příliš nenamáhaly. Do tohoto oboru patří zejména *pekařství*, které zabývá se přípravou různých druhů *pečiva*, od kteréhož každý konsument čili odběratel požaduje, aby jeho žaludek a ostatní ústroje zažívací *nepoškodilo*, co možná nejsnadněji *ztravitelným* a k tomu i hojně *výživným* bylo. — Tyto posledně uvedené podmínky závisí jedině od užití *dobré jakosti* oněch látek, které ku vyrábění pečiva slouží, jako na př. jsou mouka, kvasnice, mléko, máslo, koření a jiné; a za *druhé* od jeho *náležité přípravy*, čímž pečivo se stane *snadno zážívným*. Špatná příprava pečiva činí toto málo zážívným a tím i málo výživným. — *Hlavní účel pekařství* jest, aby mouka obilin, ze které se pečivo připravuje, se jak z chemického tak i z fysikálního stanoviska tak pozměnila, aby co možná nejsnadněji z ní připravené pečivo v ústech rozmělněno a slinou promícháno býti mohlo a žaludku dlouhou práci nečinilo s jeho proměnou na hmotu úplně rozpustnou, která pak třebavkami do žil krevních ze střev snadno přejde a tak v krev, tělo vyživující, se mění. Látky nezážívné zůstanou i po práci žaludkové nerozpustnými a projdou soustavou střevní, aniž by čím ku výživě těla posloužily.

Nelze tedy dobře zážívné pečivo připraviti pouze tím způsobem, že by se mouka s vodou na těsto zhnětla a pak sušením buď malou teplotou aneb onou teplotou, kterou voda se vaří (100° C.) zhotovilo a ku požívání připravilo. Tímto způsobem se škrob v mouce obsažený pranic nezmění a zůstane proto jako dříve nerozpustným a tím i nezážívným, k čemuž se i ta okolnost přidružila, že takové pečivo nemá pražádné chuti. Tak asi se to má podobně s připraveným sucharem pro zásoby vojenské, který arci zase tou dobrou vlastností se vyznačuje, že dlouho vytrvá a se tak brzo nekazí jako obyčejně připravený chléb; musí se proto zvláštní přípravou zážívnějším učiniti. Takový suchar jest pouze silně vysušené moučné těsto, jehož vnitřní část vyznačuje se lomem moučně sklovitým, beze všech pórů čili otvorů jako kompaktní celek, v čemž právě jeho těžká ztravitelnosť záleží a žaludku veliké namahání způsobuje. — Snadno zážívné pečivo se proto tak připravuje, aby těsto tvořilo hmotu houbovitou t. j. silně porovitou, čímž se zážívnosť podporuje a docílí se kvašením neb kysáním těsta za *přidávání* látek toto kvašení způsobujících a ukončí se *pečením*. Tímto posledním výkonem při přípravě pečiva se nejen úplná poréznosť pečiva docílí. ale i proto se provádí, že pečivo na

svém povrchu zvláštní ztvrdlou a křehkou kůrou se pokryje, která jemu předně velmi dobrou chuť dodává a za druhé jej chrání též po delší dobu před každou proměnou, čímž se také na určitou dobu zachovati nechá.

Pečením při vyšší teplotě nežli 100° C. činící, se pozmění škrob mouky uvnitř pečiva značně a nabude podoby škrobového mazu co do rozpustlivosti a nikoliv podoby — poněvadž zde přidáváním kvašení vzbuzujícího fermentu čili činitele se docílí úplně porézní, houbovitá látka. — Avšak na povrchu pečiva změní se škrob mouky a z ní připraveného těsta mnohem více nežli uvnitř, a tvoří pražený škrob látku, zvanou dextrin, která jest zcela rozpustnou a není tak mnoho porézní a měkkou jako vnitřní část pečiva, nýbrž tvoří tuhou chránicí vrstvu čili kůru pečiva.

Pečivo samé se třídí dle látek ku jeho zhotovení použitých a dle přípravy samotné na *A*) *pečivo jemné* a *bílé*, ku jehož přípravě mimo mouky pšeničné a vody se též mléka, neb pouze mléka (a žádné vody) a kvasnic (aby těsto porézním a houbovitým bylo) používá.

Pak na *B*) *pečivo chlebové* čili peče se *chléb* z mouky buď jen pšeničné, *chléb bílý* aneb z mouky pouze žitné (chléb režný) aneb z pomíchané mouky pšeničné a žitné, *chléb černý* za přidávání vody a *kvásku*, *kvasnic* aneb i jiného fermentu — houbovitosť chleba způsobujícího. Za třetí zhotovuje se *C*) *pečivo silným vysušením* připravené čili *suchary*.

Ku přípravě těchto různých druhů pečiva užívá se: 1. Mouka, 2. voda, 3. mléko, máslo a vejce, 4. kvasnice neb látky kvašení způsobující, 5. cukr, 6. sůl, 7. různé koření, 8. mandle, rozinky, ořechy a lískové oříšky.

Od těchto látek ku přípravě pečiva používaných závisí dobrá jakosť jeho a v popředí zaujímají mouka i kvasnice důležité stanovisko při samotné přípravě, za nimiž pak ihned voda a mléko se uvésti nechají a proto jest dlužno o jakosti těchto zmíněných látek promluviti, neboť špatná jakosť těchto hmot i špatné a nezáživné pečivo tvoří, a kdo tedy nedovede dobrou kvalitu čili jakosť od špatné a zboží neporušené od falešného rozeznati, kteréž falšování se zejména při mouce, kvasnicích a mléce velmi často děje, ten připraví špatné a těžce na odbyt jdoucí pečivo, které jak vyrábiteli i odběrateli ku zjevné škodě, jak prvnímu na výdělku, tak druhému na zdraví jest.

I. Látky ku přípravě pečiva potřebné.

I. Mouka.

Nejčastěji a nejvíce ku přípravě všech druhů pečiva používá se *mouky pšeničné.* Pouze pro přípravu *chleba černého* béře se *mouka žitná.* Jako přísady buď k částečnému *zlepšení*, ale častěji ku *falšování* užívá se mouky v prvním případu *hrachové* a v druhém pak kukuřičné, pak mouky ječné a fazolové neb z bobů semletím připravené.

a) *Mouka pšeničná.* Mouka pšeničná se obdrží rozemletím zrna obilného *plodu pšenice*, kterému se říká u všech druhů obilí — *obilka.*

Obilka pšeničná jest tvaru válcovitého, na obou koncích otupená, pouze na jednom bělošedými chloupky pokrytá a na vnitřní straně rýhou, skorem do jedné třetiny vnitřku zrna zasahující, na dva díly (na spodině) rozdělena. Složena jest z několika různých vrstev. Nejsvrchnější jest *obal zrna*, sestávající ze dvou částí a sice ze *zevnějšího oplodí* a vnitřního *osemení*, ve kterém jest barvivo umístěno, které obilce pšeničné, barvu dodává.

Pod tímto obalem řadí se kol zrna řada buněk lepových (glutinových), **nejvýživnější** to část obilky. Tyto bunice jsou vyplněny tekutou protoplasmou, bez zrn škrobových, z níž se usazují zrna lepková čili glutinová, z látek bílkovitých, klovatiny a cukru složená. — Vnitřek obilky skládá se

z *bílku* (albumin) a z *kelu* čili *zárodku* (embryo). Obě části jsou od sebe odděleny, tenkým tkanivem. Bílek jest na straně vnitřní, rýhou opatřené a obsahuje všechny látky bílkovité, z nichž nejvíce dusíku má *klih rostlinný* (glicedin). Zárodek má v sobě látky k výživě budoucí rostliny sloužící, z nichž nejdůležitější jest *škrob*, jehož zrna mají trojí různý tvar, které i v mouce pšeničné přicházejí. — První tvar tvoří zrna veliká, čočkovitá, pak jsou zrna tvaru malého, kulatá (na jednom konci obyčejně ostře zašpičatělá) a za třetí jsou zrna složená, která se skládají ze 3—20 zlomkovitých čili drobných zrnek. Škrobu v obilce pšeničné přichází 60—65—70%, lepku pak průměrně 12—14—15% a vody 10—15%.

Poněvadž pekaři a závody pekařské obyčejně pšenici samu kupují a ji pak na mouku rozemelou — jest s prospěchem, aby věděli jak dle zrna pšeničného se nechá pousouditi výživnosť mouky. Tak *obilka bělavá* má hodně škrobu a *málo lepku* (výživná dusíkatá součásť; škrob jest látka bezdusíkatá), není tedy mouka z tohoto zrna nabytá tak výživnou jako mouka ze zrna *nahnědlého, rohovitého*, které má více lepku. Je-li půda lépe kultivovaná, obdrží se zrno druhého vyznačení. — Veškeré tyto látky v obilce se nacházející, se rovněž v mouce naleznou. Avšak nesemele se zrno pšeničné na jediný druh mouky, nýbrž se třídí na druh nejbělejší až ke druhu nejméně bílému, což se naznačuje asi takto. Nejbělejší druh se znamená: 00, jemně bílý druh: 0, pak teprve bílý druh má číslo 1., dále přichází číslo 2. atd.

Avšak právě bělosť mouky jest s její výživností v *úplném odporu*. — Čím bělejší mouka, tím arci oku více lahodí, ale nikoliv žaludku čili výživě těla prospívá, neboť taková mouka nejvíce škrobu, látky to bezdusíkaté čili *teplo-a tukotvorné*, která jen ku udržování *tělesné teploty slouží*, obsahuje a co možná nejméně *lepku* má, látky to dusíkaté čili *živiny*, která pouze tělu, ztracené součástky prací a pohybem, zase dodává čili nabražuje a tělo vyživuje i ku jeho vzrůstu ve věku dětském a nedospělém nevyhnutelně potřebnou jest. Z této nevědomosti o výživě lidského těla pak pochází, že se pouze nejbělejší mouce přednosť dává a tudíž i takovému pečivu, které z této mouky připraveno jest, poněvadž oku lahodí. Tím se sice žaludek také naplní, avšak tělu jen skrovný z toho užitek přichází. — Z hojnosti škrobu jako látky *dechové*, se pouze nadbytek ku zaopatřování tělesné teploty (která 36—37° C. činí) nepotřebný, usazuje v těle lidském jako *tuk*, ale nikdy ku vytvořování svalů neslouží.

Proto jest rozumnější a pro tělesné zdraví prospěšnější takové pečivo požívati, které není právě z nejjemnější mouky t. j. nejbělejší, připraveno, ale jest radno, zrno pšeničné pouze na *jediný druh* mouky semleti, kde jest pak poměr látek dusíkatých ku bezdusíkatým takový, jaký právě tělo lidské ku své *úplné výživě* a k *dobré životosprávě* potřebuje.

U *obilky pšeničné* jest látek dusíkatých 13% a bezdusíkatých 66%, tedy *právě takový poměr*, jaký tělo naše potřebuje a který jest psychologicky ustanovený číslicemi 4 : 1 až 5 : 1 (látky bezdusíkaté k dusíkatým). Ale jak jest tomu u mouky? Mletím se právě odstraňují, čím bělejší druh mouky se docíliti má, ony obalné vrstvy obilky, které právě látky *bílkovité* (dusíkaté) obsahují a tak zbývají pouze vrstvy střední, pouze *škrob* obsahující. Semele-li se zrno pšeničné na jednu mouku, neodstraní se tolik výživných látek a taková mouka má mnohem výživnější hodnotu. Avšak hle, jak škodlivý zvyk jest v odporu se stanoviskem hospodářským! Čím bělejší a jemnější mouka jest, tím jest *dražší* a přece *méně výživnější*, tak že za *mnoho peněz nejmenší výživu* těla našeho docílíme, aniž tím naši *chuť* si polepšíme, která se též mnohdy labužníky *draze* platí.

Až lid tohoto přesvědčení nabude, přestane pak požadovati jen pečiva nejbělejšího a tím docílí, že *mnohem výživnější potravinu* obdrží za mnohem *levnější peníz*, což by mělo býti snahou každého šetrného člověka. — Na tento

85*

způsob by měli i závody pekařské práci mnohem *jednodušší*, že by jim i mlynář mouku laciněji (poněvadž s menšími potížemi a bez obtížného třídění) semlel a nebylo by *tolik druhů pečiva, tříděného dle bělosti mouky*, čímž by se též jejich výrobky *levnějšími staly*.

Z těchto, zde uvedených důvodů jest zřejmo, že pečivo z nejbělejší mouky připravené k úplné výživě těla lidského nepostačuje.

Co nalezneme v mouce pšeničné?

Pozoruje-li se tato *drobnohledem* (kterým se hlavně falšování mouky snadno pozná), uvidíme: 1) škrob, bunice lepkové a jich rozprchlý obsah, pak buničné stěny, částky barevného obalu, úlomky chlupů a snad i něco *písku* (bylo-li zrno pšeničné mleto kamennými běhouny mlýnskými).

V mouce nejjemnější (00 a 0) nalezneme pouze velká zrna škrobová neporušená, porušená, malá zrna kulatá (škrobová), pouhé stopy lepku a buněčného tkaniva. V mouce čísel 1., 2. a 3. jsou již mimo jmenovaných látek k vidění bunice lepkové, tkanivo buněčného obalu a úlomky chlupů i množství hromadných bunic škrobových.

Které jsou vlastnosti dobré mouky? Je-li mouka semleta z pšenice bělavé, musí býti bílá s odstínem do *modra*, z pšenic zrna nahnědlého má odstín do *žluta*. Nejsou-li přimíchané otruby, posoudí se *uhlazením* povrchu mouky. Cizí přímèsky, jako otruby, se též od bílé mouky již dle jiné barvy snadno rozeznají. — Stlačí-li se *čistá* mouka na povrchu uhlazená několika prsty, vytisknou se v mouce rýhy prstů čistě a věrně. V mouce otrubami pomíchané, jsou rýhy přetrhané.

Dobrá mouka má obsahovati nejvíce 10—13% vody. Je-li více vlhká (což se někdy za tím účelem provádí uměle, aby byla těžší), snadno se nechá posouditi ponořením ruky do mouky. Prsty posoudí ihned nadbytečnou vlhkosť. Též vezme-li se mouka do hrstě a sevře se v pěsť, *zbalí se vlhká* mouka v *jedinou hroudu*, kdežto suchá mouka tvoří kyprou hromádku po otevření ruky. Kdyby však tak sevřená mouka po rozevření se rozpadla jako *písek*, pak jest buď otrubovitá aneb porušena nerostnými přísadami (jako na př. sádrou) aneb jest červotočivá. — Vlhká mouka brzo stuchne a splesniví, má pak ráz slizovitý a jest vůně nakyslé, stuchlé, což se snadno čichem pozná. Vůně čerstvé mouky jest příjemná, chuť má býti spíše nasládlá nežli neutrální čili obojetná a v ústech nesmíme jazykem ohledávajíce, nic podezřelého cítiti, což by na přítomnosť minerálných látek a tedy na falšování jimi se souditi mohlo.

Měrná čili specifická váha dobré mouky činí 0·61. Tuto váhu obdržíme, naplníme-li piknometr na 50 *g* (malá skleněná nádobka s úzkým hrdlem, skleněnou zátkou uzavřená a určité míry 50 cm^3) moukou a nyní se zváží; od kteréž váhy se váha piknometru odečte — a porovná s váhou vody; váha mouky se pak 50 rozdělí.

Mouka stuchlá jest k požívání *nezdravou*. Taková mouka jest ve stavu počátečného kysání a tvoří se v ní organismy zdraví lidskému škodlivé. Mikroskopem čili drobnohledem vidíme v takové mouce různé plísně a bakterie, mnohé nemoce zavinující.

Mouka se falšuje dvojím způsobem. Předně přidávají se mouce laciné látky, které nejsou zdraví lidskému škodlivé a tak strojenou mouku za čistou prodávají. Nejobyčejnější pomíšení jest škrobem bramborovým, ječným a pak moukou neb škrobem kukuřičným. Škrobem bramborovým a rýžovým možno mouku pomísiti beze změny barvy. *Škrob bramborový* se dokáže v mouce pomocí drobnohledu při pětistynásobném zvětšení. Zrna tohoto škrobu se poznají dle nápadné velikosti, vejčitého tvaru a výstředním vrstvením, kdežto škrob pšeničný v mouce vyznačuje se zrny okrouhlými se soustředním vrstvením. Přidá-li se pak slabý roztok žíravého drasla, rozplývají se zrna škrobu bramborového, kdežto škrob pšeničný zůstane netknutý. Několikerým propráním mouky zůstanou těžší zrna škrobu bramborového v řídké sedlině, kdežto v prošlé

mlékovité kapalině se nacházejí lehčí zrna škrobu pšeničného. Škrob bramborový do mouky přimíchaný se konečně i obyčejnou lupou pozná, když se něco mouky usuší a na černé ploše rozetře. Tento vyniká sklovitým leskem na svém povrchu.

Škrob rýžový mouce přimíchaný se pozná pod drobnohledem dle své podoby, neboť malá zrnka jeho jsou tří- až pětihranná a mají často uprostřed světlou dutinku.

Jiné falšování, jako mnohými luštěninami se pozná takto: Hněte se mouka čistou vodou až všechen škrob se odplaví a zbude pouze *lepek*; je-li tento barvy načervenalé, byla mouka pomíchána škrobem *vikve* a je-li barvy nazelenalé, byl přidán do mouky škrob neb mouka *hrachová*.

Moukou a škrobem *kukuřicovým* se mění barva mouky a přechází do *žluta*. Pod drobnohledem mají zrna tvar hranatý s otupenými rohy a význačnou štěrbinou. — Za druhé se mouka též porušuje látkami nerostnými, zdraví lidskému škodlivými jako na př. sádrou, křídou, moučkou z kostí, tučkem a hlínou.

Křída jako uhličitan se v mouce snadno pozná, dá li se do vody v malé nádobce něco mouky a přidá se octa za přikrytí sklíčkem. Vystupují-li bubliny hojné, byla křída mouce přimíšena.

Jiné nerostné látky se poznají při zkoušce určením měrné váhy; taková mouka nerostnými látkami porušená má mnohem větší váhu než jak u mouky čisté udáno bylo. — Jaké nerostné součásti jsou mouce přimíchány, dá se pouze chemickou analysou vyzkoušeti. Za kterou příčinou se mouka třepá s chloroformem, aby se všech přímėsků zbavila, které se usadí a odfiltrují a na to zkoušejí pochodem analytickým.

Zmokne-li pšenice posečená na poli, dostane se semletím zrostlého zrna mouka ve svém složení pozměněná. Z této mouky nelze připraviti dobré, jemné pečivo, neboť není kypré a houbovité. Nechá se však přece použíti ku přípravě dobrého chleba, když se na těsto rozdělá *slanou vodou* a sice na 100 dílů vody se vezmou 3 díly kuchyňské soli.

b) Mouka žitná. V hlavním rozboru platí o této mouce totéž co již bylo o mouce pšeničné řečeno. Též i u této obilky nachází se lepek poblíže povrchu a uvnitř jest škrob usazen a zevní rozdíly obou obilek jsou dosti každému známy. Zde se obyčejně též mouka žitná třídí, což se ale podobně nedoporučuje a lépe se vyplatí ze stanoviska hospodářského, semele-li se na jeden druh. — Této mouky se používá výhradně pro přípravu tak zvaného *chleba režného* neb *černého* a tu učiní každý dobře, nepoužije-li mouky nejbělejší ale spíše „černější“ a tak i lacinější, ačkoliv *výživnější* a nehledí již na barvu, je-li upečený chléb snad „černý“. Zvláště člověk, tělesně se namahající a rukama pracující ztráví dobře takovýto „černý“ chléb a více mu životní síly dodá nežli „bílá“ houska.

2. Kvasnice.

Ku přípravě jemného pečiva a bílého chleba používá se zvláštního fermentu, který činí těsto pečiva kyprým, houbovitým a tím i snadno záživným. Této látce se říká *kvasnice* aneb *lisované droždí*.

Pode jménem *kvasnice* známa byla ona látka, která se při kvašení mladého piva vytvořovala a v této tekuté podobě se též prodávala a ku zadělávání těsta na různé pečivo používala. Tyto kvasnice měly tu nepěknou vlastnosť, že se hořkostí, od chmele v pivě obsaženém pocházející, vyznačovaly a tuto též těstu dodávaly, tak že tím toto mnoho na své dobré chuti postrádalo.

a) Výrobou *lisovaného droždí* zanikly pivní kvasnice úplně a teď jich pouze sládek používá. — Lisované droždí pak, jedině v pekařství užívané, jest sice podobná látka jako kvasnice pivní a tvoří se podobným způsobem jako tyto při výrobě lihu a kořalky ze škrobu bramborového a žitného, který

se v cukr škrobový mění podobně jako škrob ječmene mění se v sladovnách na cukr škrobový, jenž v zrnu ječmeném pod jménem „slad“ k vaření piva užívaném, přichází. — Rozdíl jest pouze v tom, že lisované droždí v obchodu jako tuhá hmota přichází, která se obyčejně se škrobem mísí, aby voda se odstranila a formuje se do malých cihel.

Lisované droždí patří k organisovaným fermentům, t. j. ústrojným látkám, které v jiných ústrojných látkách chemické rozklady způsobují, aniž by se sami změnily. Rozdělují se tyto rozklad působící fermenty na takové, které způsobují kvašení lihové, pak mléčné, močové a jiné opět podmiňují hnití látek.

Lisované droždí patří k prvně jmenovanému druhu a kvasnice tohoto zboží jsou rostlinou z řádu plísní známé pod jménem sacharomyces, které se vyznačují tím nejjednodušším tvarem, t. j. jeví se jako buňky různé velikosti, které jen látkou cukernatou se živí, jež jim za podklad ku jejich vývinu a rozmnožování slouží, při čemž cukr rozkládají na líh a *kyselinu uhličitou*, kteráž jedině při přípravě pečiva důležitou jest a její vývin poréznosť a kyprosť pečiva podmiňuje. — Rozmnožování jich se tak děje, že buď se buňka jedna přepažuje a na dvě nové rozdělí aneb se uvnitř buňky až tři nové zárodky vytvořejí, které ze staré buňky vyniknou a rychle rostou na velikosť buněk původních. Ku svému rozmnožování potřebují kvasnice mimo uhlohydrátů (škrobu a cukrů) též látky dusíkaté (proteinové) i mnohé látky nerostné.

Lisované droždí se vyrábí ze žita, které rozemleté se smísí asi se 6tým dílem rozemletého sladu a zapařuje se při teplotě 60—70° C. vodou. Pak se zápara ochlazuje a přivede se násadou kvasnic do kvašení. Kvasnice tím se rozmnožují ve velikém množství; ty pak sebrané se studenou vodou propírají a ve vodě se nechají na dně nádoby usaditi. Po slití vody se nacpou do pytlů a vylisuje se všecka voda, k čemuž se pak přidává asi 10% škrobu, aby ostatní voda se vázala. Lisované droždí vypadá jako beztvarná hmota, měkká, snadno lámavá, více neb méně bledožluté barvy. Pod drobnohledem vidíme však samá vejčitá tělíska, buňky, které se dovedou rozmnožovati a pak též buňka odumírá, čímž její účinek na roztoky cukernaté přestává. — Tím způsobem závisí dobrota droždí od toho, jak mnoho bunic živých a mnoho-li bunic odumřelých obsahuje. Převládají-li poslední, má lisované droždí účinky malé aneb zcela žádné. — Jak pozná se odumřelá buňka? — Každá vyvinutá buňka má v protoplásmě (tekutině v buňce se nalézající) kulaté dutinky vodní mízou naplněné. Obyčejně jest jedna větší a dvě neb tři menší. Jest-li se tyto dutinky, vakuoly zvané, zvětšují, mizí kvasicí síla buňky a taková brzy odumře. Protoplásma v takové buňce se mění v hrubozrnitou látku. U mrtvé buňky vakuola zmizí a splyne s protoplásmou, která se ztrácí, bunice se zprohybuje, její blánka obalná tloustne a konečně protoplásma se ztrácí. To vše možno dobře drobnohledem pozorovati a tak dobré droždí od špatného rozeznati. Mimo toho musí dobré droždí se na malé kousky snadno lámati, *nesmí býti mazavé*, má míti příjemný ovocný zápach a barvy jasné, bleděžluté, též nemá mnoho škrobu obsahovati, nejvýše 10—12%. Pod drobnohledem musí se vyskytovati pravidelné buňky s protoplásmou jemně zrnitou, pravidelnými vakuolamy, malé bunice mají přicházeti jen porůznu a mrtvé jen velmi vzácně. Dobré droždí se musí ve vodě snadno rozptylovati.

U *špatného droždí* jest všemu obráceně. Barva jeho jest tmavá do hněda, zápachu nepříjemného, jest mazavé (není tuhé), má mnoho bunic mrtvých a k tomu i jiných bakterií, které se rychle na ujmu dobrých bunic rozmnožují a i zdraví lidské poškozují.

b) Při přípravě černého chleba žitného upotřebuje se místo lisovaného droždí tak zvaného *kvásku*, to jest starého těsta, které při dřívější přípravě chleba již kynulo a pak uschováno bylo. Tento kvásek obsahuje v sobě dosti živých *kvasnic*, které čerstvému těstu dodány, také kynutí tohoto způsobují. — Kvásek nesmí býti příliš starým, neboť rád plesniví a pak činí chléb ne-

zdravým; takový chléb se vyznačuje i kyselou chutí. Ve starém kvásku vzniká mimo lihového kvašení též kvašení mléčné, které v čerstvém těstu se dále tvoří, přidá-li se kvásek tomuto a tím jest chléb nedobrý. Tomu se zabrání, neupotřebuje-li se kvásku čerstvého, když se kvásku v kratších lhůtách mouky přidává; tím nezanikne kvašení lihové a kvásek se nekazí.

c) Místo kvasnic doporučují se též takové chemické látky, které na sebe účinkujíce, kyselinu uhličitou vyvinují, která právě též při kvašení se vyvinuje a samojediná kyprosť pečiva podminuje. Béřou se arci takové látky, které pečivu žádnou špatnou chuť nedávají aniž jemu samému na jakosti neb zdraví lidskému na ujmu jsou.

Tak se vyrábí *zvláštní moučka* v Německu, která místo lisovaného droždí se pekařům doporučuje s tím ujištěním, že se pečivo v krátké době upraviti nechá, poněvadž není potřebí žádného kynutí, a pak uschová-li se v suchu působí i po letech, čehož u droždí není. — Na jeden kilogramm mouky se béře 60 *gr* této moučky, která se přidává, když již všechny přímësky se do těsta byly daly, při čemž se voda neb mléko ku přípravě těsta jen vlažné použijí.

Jemné pečivo zvláště se jí dobře připravuje, poněvadž rychle zkypří. Tato *kvasnicová moučka* nemá však žádných kvasnic, ale obsahuje hlavně *kyselinu vinnou* (jíž se šumivé prášky připravují) a pak hlavně *uhličitany*. V popeli moučky té se nalezlo asi 36 dílů kysličníku hlinitého (Al_2O_3), pak drasla a nátronu 13 dílů, kyseliny fosforečné 29 dílů, sírové 13 dílů, uhličité 4·3 dílu a chloru 1 díl. Kyselina fosforečná jeví na tělo lidské blahodárné účinky a jest tedy v oné moučce účelnou.

d) Podle Liebiga možno též připraviti chléb bez jakékoli přísady kvasnic neb kvásku tak, že se kysličník uhličitý způsobem chemickým vytvoří následovně: Na 6 *kg* pšeničné mouky se vezme 30 *gr* dvojuhličitanu sodnatého a 35 *gr čisté* kyseliny solné a 25 *gr* kuchyňské soli a k tomu se přidají dva litry vody. Jemně práškovitý dvojuhličitan se prvé smísí důkladně s moukou, kyselina solná se vleje do vody a tou se zadělá mouka jak obyčejně. Dobře se prohněte a řádně se vypeče. Kyselina solná rozkládá dvojuhličitan a tím prchá kysličník uhličitý a chléb kypří. — Zbytek chemických součástí se sloučí spolu na sůl kuchyňskou, která chléb chutným činí a tak žádná cizí látka v chlebu nezůstane jako s kvasnicemi zadělaném. Známo dále, že při přípravě jemného pečiva a cukrovinek se užívá místo kvasnic na prášek rozetřený uhličitan ammonatý, který se s moukou důkladně promíchá. Horkem při pečení prchá jak kysličník uhličitý i ammoniak, čímž v těstu nic nezbude a toto velice zkypří.

3. Mléko, máslo a vejce.

Že se jemné pečivo připravuje z mouky pšeničné za přidávání másla a vajec a pouze mlékem zadělává, známo všeobecně. Zbývá pouze vyložiti, proč se tyto látky přidávají a jaký význam mají ze stanoviska výživného.

Mlékem a vejci, ze kterých se více žloutku nežli bílku používá, dodává se jemnému pečivu mnohem větší výživnosti, nežli jakou pouhá mouka má, a proto i zde, vezme-li se nejbělejší mouka, tedy nejméně výživná a skoro samý škrob obsahující, nahradí se těmito přidanými látkami scházející dusíkaté látky úplně. Neboť vejce obsahuje látku dusíkatou — bílkovinu čili albumin zvanou a mléko má v sobě látky jak dusíkaté (sýrovinu čili kasein), tak i bezdusíkaté (máslo a cukr mléčný) a sice právě v tom poměru i s ostatními látkami tělu potřebnými, jako vodou a solmi nerostnými, jakž právě tělu ku jeho úplné výživě se dodávati musí. *Vejce* tedy nahražují lepek, nejbělejší mouce skoro úplně scházející a přidaným mlékem se výživnosť jemného pečiva zvyšuje. Při tomto druhu pečiva, jako jsou různé bábovky, dorty, koláče,

buchty a jiné se pak může i nejbělejší mouky, oku nejlépe lahodící používati, beze všeliké ztráty na výživnosti. U jemného pečiva pak oku lahodí jeho nažloutlá barva vnitřku, kteráž právě přidanými *žloutky* vaječnými se docílí. *Mléko* se používá čerstvé, bez sebrání másla neb smetany a nesmí býti sražené neb zkysalé. V letní době snadno se mléko sráží a tak je-li jej mnoho v zásobě v závodu pekařském, bylo by dosti značnou škodou, kdyby takovému sražení mléka se nepředešlo. Tomu se zabrání, dá-li se na jeden litr mléka na špičku nože *čisté sody* a dobře se zamíchá, tím se sražení mléka na několik dní zabrání.

Sražení mléka tím způsobem se stane, že cukr mléčný se rozkládá v kyselinu mléčnou, která pak z mléka sýrovinu vylučuje — mléko se srazí — a stane se kyselým čili zkysá. Ve 100 dílech mléka se nalezá:

vody	87·5	dílů,
sýroviny	4·1	„
nerost. solí a cukru .	5·1	„
másla	3·3	„
	100·0	dílů.

Hustota mléka jest o málo větší hustoty vody. Porušování mléka se často děje vodou. — To se pozná zvláštními *mlékoměry* (rourky skleněné v dole obtěžkané, aby v mléce v poloze svislé plovaly a stupnicí opatřené), které se v *dobrém mléce* až pod *určitý stupeň* potápějí. Čím více vodou se mléko rozřeďuje, tím se potápí mlékoměr v takovém mléce *více*.

Na dlouhou dobu se mléko bez porušení zachová, když se zhusťuje čili kondensuje tím způsobem, že se odpařuje ve vzduchoprázdných nádobách za přidání cukru. Takto zhustěné mléko se zředí zase vodou, má-li se použíti a tím se opět dostane obyčejné mléko něco oslazené.

Nejnověji se dokázalo, že mléko v nádobách vzduchotěsně uzavřených, ze kterých byl všechen vzduch vypuzen tím, že se mléko do varu zavařilo, nechá se třeba po několik roků úplně bez změny zachovati a otevře-li se pak taková nádoba má takto zachovalé mléko chuť úplně čerstvého mléka.

Přidáváním *másla* do těsta zvyšuje se jeho lahodnosť a kyprosť, kterou se pak jemné pečivo vyznačuje. A sice užívá se *nového másla*, nejlépe čerstvého, jak se připravou ze smetany obdrží. Též toto máslo nedá se dlouho udržeti, poněvadž žlukne a takové se nemůže do jemného těsta upotřebiti, poněvadž mu onu nepříjemnou chuť sděluje. Částečně se tomu zabrání, přidá-li se do másla něco soli t. j. *solí se* (na 1 *kg* másla se vezme 30—40 *gr* soli). Arci takové máslo se nedá pak do každého pečiva upotřebiti t. j. do takového, kde se též cukru používá, jako zmíněné jemné pečivo s vejci připravené.

Na bílé pečivo, jako jsou rohlíky, žemličky, housky a podobný druh, může se takovéto solené máslo použiti, připravují-li se zvláštní druhy tohoto pečiva vůbec s máslem, neboť do obyčejných druhů bílého pečiva se máslo nedává a skorem ani se nezadělává čistým mlékem, nýbrž se béře směs mléka a vody aneb pouze vody.

V obchodu přichází nyní zvláště z Německa mnoho *umělého másla*, které se podobá *máslu přepouštěnému* a vyrábí se hlavně z loje hovězího. Aby máslu snáze se podobalo, mísí se s mlékem, barví se na žluto a v máselnici se tluče — a takto připravené do obchodu přichází. Nepoužije li se *špatnějších* tuků než loje ku jeho přípravě, vyrovná se skorem máslu přirozenému a jest o něco lacinější. Začasto se ale nesvědomitou výrobou zpracují různé mastnoty, a takové jest pak rozhodně špatné a nemůže máslo přirozené nahraditi.

4. Voda.

Jsou známé ruzné druhy vody, ze kterých pro pekařství největší důležitost má voda měkká, která s vodou tvrdou tvoří nejobecnější druhy u nás známé. Třetí druh, voda mořská, nemá zde žádné důležitosti.

Vodu *měkkou* známe pode jmenem vody dešťové, říční, potoční neb rybničné a voda tvrdá jest vodou studničnou, která podzemními prameny vytvořena, v studnicích se nahromaďuje.

Podstatný rozdíl mezi oběma druhy jest ten, že voda měkká skorem žádných nerostných součástí neobsahuje vyjma některých plynů, kdežto ve vodě tvrdé nalezají se rozpuštěné nerostné soli, jako soli vápenaté, hořečnaté, též i železité, které sice zevnější čistotu, průhlednost a bezbarevnost vody neporušují, avšak není více tak čistou vodou jako voda měkká z chemického stanoviska vzato, neboť rozpustné minerálné sole činí vodu tvrdou ku mnohým účelům nepotřebnou, tak na př. nelze ji užiti při praní, při vaření luštěnin a masitých pokrmů a rovněž i ku zadělávání mouky na těsto se nehodí tak jako *voda měkká*, která jest mnohem čistší. *Nejčistší* jest voda *dešťová*, která nemá v sobě žádných nerostných látek rozpuštěných a pouze něco plynných součástí obsahuje, které na své cestě z mračna na zem zajala. Jest proto bez chuti a nechá se nejlépe ku přípravě pečiva použiti — jelikož žádných nečistot neobsahuje. Chce-li se však tato voda použiti, nesmí se snad chytati z okapu neb se střechy žlabem stékající, na kteréž cestě veškeré nečistoty těchto ploch, po nichž stéká, zabírá, nýbrž musí to býti voda *přímo zachycená.* — Arci není tento druh vody vždy po ruce a tu pak dobře poslouží voda *říčná* neb *potoční*, která na své cestě povrchem zemským jen málo tuhých látek rozpouští a možno jí proto považovati za dosti čistou. Často se stává, že jest mechanicky znečistěna buď hlinou neb ornicí, již na své cestě nabrala, a tak se zakalila. Tu však se nechá snadno odpomoci a dokonale se vyčistí jednoduchým prostředkem, když se dutý válec naplní kousky dřevěného uhlí, též uhlím z kostí vypáleným, spodium nazvaným, když se toto před použitím čerstvě vypálilo a voda kalná, třeba i zapáchající, se tímto válcem proleje. Opakuje-li se, je-li toho zapotřebí, toto prolití podruhé neb i po třetí, obdrží se tím voda úplně bezbarevná a bez zápachu. — Veškerou nečistotu a zápach podrží toto zmíněné uhlí v sobě a po častém použití se neodhodí, ale novým vyžíháním v peci se poznovu použití nechá.

Tato měkká voda není arci vodou pitelnou, nemáť žádné chuti, a proto nám tak nechutná jako voda tvrdá, která mimo toho jest i občerstvující, neboť obsahuje v sobě dosti kysličníku uhličitého, který na své podzemní cestě pohltila — čehož voda měkká nemá.

Ku přípravě pokrmů vůbec a tedy i ku přípravě pečiva má však voda měkká rozhodně přednost a proto se jí všude užívá, je-li blízko po ruce. Není-li však vody měkké k dostání, a pouze voda tvrdá se při závodu pekařském nalezá, možno i zde výhody měkké vody tím použiti, že se voda tvrdá nechá snadno a bez velikého vydání ve vodu měkkou proměniti. To se provede následovně: Do studené tvrdé vody se přileje vápenného mléka (vyhašené vápno vodou rozředěné na řídkou tekutinu) a nechá se po delší dobu ustáti po náležitém zamíchání. Přidané vápenné mléko obsahuje kysličník vápenatý a ten se sloučí s volnou kyselinou uhličitou ve vodě pohlcenou na vápenec, čímž se ve vodě rozpuštěné soli vápenaté i hořečnaté z této vyloučí a na dně i s vápencem prvé utvořeným jako bílá sedlina na dně usadí. — Čistá voda nyní v měkkou změněná se odleje.

5. Cukr.

Podstatnou součástí jemného pečiva jest cukr, který chuť jeho náležitě zvyšuje a mezi látky dechové čili teplotvorné náleží, podobně jako škrob, s nímž a pak s rostlinnou buničinou tvoří uhlohydráty, látky bezdusíkaté. Známe několik druhů cukru, z nichž byl již při mléce uveden cukr mléčný, který ale není tak mnoho sladký jako cukr ze cukrovky a původně z cukrové třtiny vyráběný, pod jménem *cukr třtinový* známý čili saccharosa, jehož chemické složení jest = $C_{12}H_{22}O_{11}$. V mouce samé, jak pšeničné i žitné jest již též něco cukru obsaženo a sice činí jeho množství 2·5—3·5% a mimo toho se v těstu samém, z mouky připraveném, tvoří z částě škrobu působením vody a lepku něco cukru, jemuž se říká cukr škrobový (tak se na př. v ječmenu a jiném obilí škrob mění máčením, částečným klíčením a sušením v cukr škrobový a tím se z ječmene obdrží slad) a právě tato přítomnosť cukru v těstu pečiva jest příčinou kynutí těsta za přidání kvasnic buď v lisovaném droždí neb v kvásku obsažených, jelikož jak již při těchto vyloženo bylo — se cukr mění působením těchto na líh a kysličník uhličitý, kterýž poslední kynutí pečiva způsobuje. Mouka s vodou zadělána tvoří vláčné těsto pevně pohromadě držící, což od přítomného lepku pochází a tím kvašením utvořený kysličník uhličitý zadržuje, že nemůže z těsta uniknouti, čímž se toto nadýmá a na objemu přirůstá, tvoře ve vnitřku svém četné bubliny tohoto kysličníku. Teprve pečením vyhání se kysličník horkem jakož i utvořený líh, avšak teprve tehdy uniká, když již těsto v nakynutém a zkypřeném tvaru ztuhlo — tak že tento tvar při pečení podržuje. Přidává-li se tudíž k jemnému pečivu cukr, má to též mimo zlepšení chutě i ten účel, že kvasnice v takovém těstu více potravy (cukernaté) nalézají, čímž se i hojněji rozmnožují a tak i větší množství kysličníku uhličitého se utvoří, následkem čehož pečivo tím více kypřejším. póréznějším a proto i snadněji záživnějším se stává. — Tuto snadnou ztravitelnosť pečiva podporuje i ještě jiná látka bezdusíkatá, již dříve zmíněná a to jest *máslo* čili tuk, nebo-li mastnota do jemného těsta přidávaná, která právě škrob jako látku nerozpustnou činí ztravitelnější a tím zde chemickým způsobem záživnějším pečivo činí, kdežto kysličníkem uhličitým se tak děje cestou mechanickou. — Proto má jemné pečivo přednosť před chlebem, že snadněji záživnějším jest a lidem slabého žaludku lépe prospívá, kdežto zdravému organismu prací rukou se utužujícímu, dobře možným jest i chléb jak bílý i černý snadno a bez velké obtíže ztráviti, ač i zde není bezúčelným mazání chleba máslem neb sádlem, zkrátka mastnotou, neboť tím se nahražuje pečivu ona mastnota, která při jeho přípravě (chleba bílého a černého) nebyla použita a o níž nyní víme, že trávení podporuje, a tak látku škrobovitou ku proměně v mízu a v krev způsobilejší činí.

6. Sůl a různé koření.

Při pečení chleba jak bílého i černého přidává se těstu předně *sůl*, jejíž účel jest všeobecně znám. Sůl jest nezbytnou kuchyňskou látkou, která právě každý pokrm (vyjma věcí sladkých) činí chutnějším a proto i chlebu se dodává za touže příčinou. Velmi často se již i hotový chléb posolený požívá, a právě slovanským obyčejem jest, příchozího hostě chlebem a solí přivítati a jej tak poctíti.

Jako cukr jest původu rostlinného čili organického, jest sůl zase původu nerostného čili mineralného, a ačkoliv obě látky jsou co do chutě opačných vlastností — přece oboje chuť pečiva značně zlepšují. — Pouze v chemickém složení různé (jest sůl kuchyňská sloučenina chloru se sodíkem nazvaná chlorid sodnatý = NaCl) jsou v ohledu fysickém až na různou chuť dosti podobné

látky, oboje ve vodě vůbec a v horké vodě snadněji rozpustné, z níž zase za chladu vykrystalují.

V obchodu přichází sůl dvojího druhu. Tak zvaná *kamenná sůl* (z Bochny a Věličky v Haliči) a pak sůl kuchyňská (ze solné komory rakouské v zemích Alpských přicházející a odpařováním solného roztoku připravená). První druh přichází v podobě jemnozrného prášku, rozmělněním kusů kamenné soli připravený a barvy šedobílé, méně čisté než druhý druh soli, který má barvu čistě bílou a velice jemného složení. Prvnější druh zdá se však míti více slanou mocnost, nežli druh následující, neboť ku docílení téže slanosti jest zapotřebí menšího množství prvního druhu.

Z různého koření používá se jak pro jemné pečivo i pro chléb takových druhů, které pečivu dodávají příjemné příchuti, která ochutnávající čivy jemně dráždí a tak chuť k jídlu zvyšují.

Pro jemné pečivo užívá se zejména květ muškátový a skořicový, k čemuž se přidává i jemně rozkrájená kůra citronová a pro chléb se béře kmín a fenykl.

Tyto druhy uvedeného koření obsahují v sobě vonné olejíčky, étherické silice zvané, které svojí vůni a chuť pečivu dodávají.

Květ muškátový pochází z obalu muškátových oříšků. Kmín a fenykl jsou semena rostlin okoličnatých.

Kůra citronová obsahuje šťávu aromaticky vonící, kteráž vůně se těstu sdělí a jej rovněž chutnějším činí.

7. Mandle, rozinky a ořechy.

Tyto zde uvedené plody rostlinné zastupují koření v tom smyslu, že chuť zvyšují a svými tučnými oleji, které mandle a ořechy obsahují, podobně působí jako mastnota pečivu přidaná, kdežto rozinky zase více k vlastnostem cukru připočísti dlužno, jelikož v sobě *cukr hroznový*, druh to škrobového cukru ($C_6H_{12}O_6$) obsahují. Rozinky jsou sušené bobule vinných hroznů různých druhů vína a přidávají se jemným druhům pečiva zároveň s krájenými a spařením slupky zbavenými mandlemi, které jsou plody *mandlovníka*, stromu to druhu mandloňovitých řádu růžokvětných rostlin. Místo mandlí možno užíti ořechů vlašských aneb i oříšků lískových, kteréž poslední velmi jemnou chuť pečivu dodávají. Ořechů užije se podobně jako mandlí; zbavují se totiž též svrchní slupky a pak se na jemné řízky čili plátky neb na pouhé úzké proužky aneb zcela na drobné částky rozkrájejí. — Ku spaření a tak k odstranění svrchní slupky se béře horká voda, do níž se mandle neb vylouskané ořechy aneb oříšky vloží.

Rozděluje se tedy pečivo dle jemu přidaných přísad na *pečivo bílé*, na pečení chleba a na přípravu sucharů.

Pečivo bílé se pak dělí 1) na *pečivo jemné*, které se připravuje z mouky pšeničné zaděláním mlékem a za přidání vajec, másla, cukru, květu muškátového neb skořicového, kůry citronové, rozinek a mandlí neb ořechů a kvašení se způsobuje lisovaným droždím. Za 2) jest *pečivo bílé obyčejné*, které se připravuje z mouky pšeničné zaděláním mlékem aneb též směsí mléka a vody aneb pouze vody za přidání másla, aneb se též vůbec žádná mastnota nepřidává, a pouze sůl se přimišuje. Kvašení se docílí lisovaným droždím. — K tomuto pečivu náležejí hlavně žemle a rohlíky (lepší druhy s máslem, obyčejné bez másla).

Pečení chleba se pak dělí na 1) *pečení chleba bílého*, který se připravuje z mouky pšeničné zaděláním s vodou, za přidání soli a kvašení se způsobí lisovaným droždím. Za 2) jest pečení *chleba černého*, t. j. připraveného z mouky

žitné, neb též směse žitné a pšeničné mouky zaděláním s vodou za přidání soli. Kvašení se způsobuje *kváskem.*

K oboum druhům chleba přidává se kmín neb fenykl (i anýz) neb se vůbec nepřidají a *kynutí* chleba možno též dociliti nikoliv kvašením, ale takými *chemickými látkami*, které kysličník uhličitý pouštějí rozkladem, jinou látkou chemickou, jako na př. rozkladem potaše, sody, amonia čili uhličitanu ammonatého, způsobeným. — Avšak mimo chleba pšeničného a žitného připravuje se chléb ještě z jiných druhů mouky, arci více jen tam, kde nedostatek obou prvních druhů obilí se jeví, jako na př. v krajinách hornatých, kde pak se připravuje chléb i z mouky ječné a ovesné. Jinde se tyto míchají s moukou žitnou. Pak kde hojně se daří kukuřice, v krajinách teplejších, jako v Uhrách, Italii, pak v Americe, připravuje se chléb z mouky kukuřičné míchané s moukou pšeničnou. — Též konečně se připravuje chléb z pohanky.

Zvláštní druh chleba jest chléb s otrubami připravený aneb aspoň takový, kde se sice pouhé otruby do mouky nepřidávají, ale ta se zadělává tekutinou, která jest výtažkem výživných otrubových součástí.

Otruby totiž v sobě obsahují dosti lepku, který od mouky oddělením otrub jest odstraněn a tak nejvíce výživná látka se mouce odejímá; přimíchají-li se tyto do mouky, jest chléb takto připravený méně záživný, poněvadž otruby obsahují též veškerou svrchní slupku obilky, která z nerozpustné a nezáživné buničiny se skládá a tím nezáživnosť chleba se zvětšuje — tak že tím jest větší množství dusíkatých látek, jako více výživných — onou nezáživností poškozeno a tak jenom pro silné žaludky lidí těžkou práci rukama vykonávajících, se hodí. Užije li se výtažku těchto otrub, nepoškodí se tím záživnosť, ale zvýší se tak výživnosť chleba a zužitkuje se ona dusíkatá součásť, která jinak v otrubách na zmar přichází.

Za třetí se připravují z mouky pšeničné neb žitné *suchary*, za tím účelem, aby pro lodě neb pevnosti a vůbec pro vojsko neb lidi na dlouhou výpravu se chystající, zásoba na delší dobu neporušeně se uchovati dala. — Avšak tyto suchary nemají své pravé jméno, poněvadž se nesušejí ale též pekou. Mohou se požívati, když se před tím do vody namáčejí a pak zahřívají — aby změkly.

II. Příprava a pečení bílého pečiva.

Příprava pečiva vůbec a chleba zvláště jest známa již z dob nejstarších. Jakmile národové své kočovné živobytí jako pastýřové, lovci aneb rybolovci zanechali, stále na jednom místě se usadili a tak rolnictvím a setím obilí se zaměstnávali, počali i zrna obilná rozmělňovati a s vodou vařiti, neb připravenou kaši na vzduchu sušiti neb i mezi horkými kameny péci, až konečně dospěli ku pečení ve zvláštních pecích, za tím účelem sestrojených. — Nejstarší zpráva o přípravě pečiva pečením v pecích pochází z Egypta. Již za časů Mojžíšových byl připravován a pečen chléb z ječmene. Z Egypta se rozšířila příprava pečiva do Řecka a zvláště v Athenách se připravovaly různé druhy pečiva z mouky pšeničné a ječné. Římané za doby Numy Pompilia rozmělňovali obilí mezi kameny a pak takto obdrženou hrubozrnou mouku pražili; teprve roku 170. před Kristovým narozením stavěly se pece ku pečení pečiva, tak že za doby císaře Augusta v samém Římě na 300 pecí postaveno bylo. Již tehdáž znali různé druhy pečiva, bílé a jemné z mouky pšeničné pro bohaté a černý chléb pro chudší třídu lidu. — Národové evropští severně od Řeků a Římanů bydlící, naučili se pečivo připravovati od těchto, z nichž mnozí se mezi nimi usadili. Avšak až do 12. století byla příprava chleba a pečiva vůbec pouze ženám přenechávána a teprve později se v městech řemeslo pekařské zavádělo. Při přípravě jemného pečiva se dbalo více novot a stále se zlepšovala, kdežto příprava chleba beze všech chemických podkladů

a vědomostí tak se stále bez patrné změny a zlepšení provozovala, jako za časů Kristových.

Teprve v dobách novějších, před málo lety, kde vědomosti jak technické, chemické a mechanické se více a více šíří mezi širšími vrstvami lidstva, a kde se životosprávě více péče a pozornosti věnuje, jeví se také patrné známky ve zlepšování různých způsobů při přípravě a pečení pečiva vůbec a chleba zvláště, jako velice důležité součásti denní potravy lidské.

Jest velice četná ona třída lidu, jejíž nejhlavnější potravou denní jest skorem pouhý chléb a poněvadž známo jest, že ne každá potrava pro úplnou výživu těla lidského dostačí a jen taková vytknutému účelu vyhoví, která jak látky dusíkaté i bezdusíkaté v určitém poměru jako 1 : 4 neb 1 : 5 obsahuje, a k tomu potřebné množství vody a nerostných solí pro tělo (a zvláště kosti) důležitých, má. Jako taková potrava, pro úplnou výživu těla dostačující, jest známé *mléko*. Mimo toho, poněvadž pro mnohé lidi nepřístupné aneb příliš drahé jest, musí úkol podobný jiná potrava vyplňovati a tou má býti — *chléb*. Má-li tento vytknutému účelu vyhověti, musí býti z takových látek připraven a takovým způsobem, aby skutečně uznaný poměr obojího druhu látek tělu našemu potřebných, měl. K tomu druží se ještě ta okolnost, aby potrava tato byla snadno *záživnou* a při té *dostatečné výživnosti* i *lacinou*. — Tyto uvedené okolnosti v jedno shrnuty, mají-li se docíliti, musejí v popředí býti zahrnuty ve způsobu přípravy pečiva, při kteréž hlavní zřetel na né brán býti musí.

Mléko právě obsahuje onen udaný poměr látek dusíkatých ku bezdusíkatým jako 1 : 5 a skorem podobný poměr nachází se u zrna pšeničného a žitného, z nichž se hlavní produkt ku přípravě pečiva potřebný hotoví. Tak u zrna pšeničného tento poměr činí 1 : 5·4 a u žita pak 1 : 6·4; čímž zřejmě viděti, že tento dvojí druh obilí *nejvýživnější* a *nejdůležitější* součástkou říše rostlinné jest, pro úplnou výživu těla lidského. Máme-li tudíž na zřeteli *hlavní podmínky dobrého pečiva*, kteréž jsou: *veliká výživnost*, *snadná ztravitelnost* čili *záživnost* a *dobrá chuť*, snadno dovedeme posouditi jakost pečiva i uznáme a porozumíme jednotlivým zařízením, které při jeho dobré přípravě nejen důležité a potřebné, ale takřka nevyhnutelné jsou. Kdo tedy dobré pečivo (dobrý chléb) připravovati se snaží, musí vždy tyto zde uvedené podmínky na mysli míti, k nimž se však též přidružiti musí i čtvrtá, též již zmíněná vlastnost dobrého pečiva, aby totiž i při tom uvedeném bylo také *laciné*. Snadno možno i poslední vlastnosti pečiva docíliti, když racionelní přípravou vše, co ztravitelné v zrnu obilném, se využitkuje a těmi látkami se nezbytně neplýtvá, kteréž výživnými jsou. Každé dobré pečivo nechá se dle určitých vlastností posouditi, o kterých promluveno bude až při jednotlivých druzích pečiva a jeho přípravě.

I. Příprava pečiva jemného.

Jemné pečivo, jako jsou různé koláče, bábovky, dorty, buchty a jiné připravuje se, jak již řečeno bylo, z pšeničné mouky a sice z toho nejjemnějšího druhu se znakem 00. Známo již, že právě tato nejbělejší mouka má co nejméně lepku t. j. dusíkaté látky výživné, poněvadž tato mouka pochází ze střední části zrna, kde pouze škrob jest nashromážděn. — Tato ztráta výživné hmoty se v tomto pečivu nahražuje bílkovinou vajec a sýrovinou dobrého mléka, jichž se ku přípravě jemného pečiva používá. Ku škrobu jako látce bezdusíkaté čili dyšné druží se pak přidávané máslo a cukr, jako škrob pouze uhlík, vodík a kyslík obsahující.

Samotná mouka pšeničná již nemá takové složení jako pšeničné zrno, neboť jest již o určité množství lepku chudší. Čím bělejší mouka, tím menší procento lepku obsahuje. Ku bližšímu porovnání nalézá se zde chemické složení pšeničného zrna a pak mouky *prostřední* bělosti z téhož, semletím obdržené.

Tak ve 100 dílech obilky pšeničné se nalézá:

	vody	14	dílů,
živiny	lepku	12·8	„
	bílkoviny	1·8	„
dechoviny	cukru a gumi	7·2	„
	tuku	1·2	„
	škrobu	59·7	„
	buničiny	1·7	„
	popele (látek nerost.)	1·6	„

A ve 100 dílech mouky pšeničné prostřední bělosti jest:

vody	15·54	dílů,
lepku	8·96	„
cukru	2·33	„
gumi	6·35	„
bílkoviny	1·34	„
tuku	1·07	„
škrobu	63·84	„
rostlinného klihu	0·57	„

Tedy živina činila u obilky pšeničné celkem 14·6 dílů a dechovina 68·1 dílů, kdežto u mouky činí živina pouze 10·87 dílů a dechovina 73·59 dílů. U mouky pšeničné se nechá *lepek* vyloučiti, když tuto vodou propíráme na sítu, čímž škrob se vypere a zbude hmota pružná, snadno hnětelná — lepek. Nechá-li se vyschnouti, má barvu hnědou, zkřehne a na suchém místě se nechá po dlouhou dobu uschovati, ve vlhku ale snadno plesniví. Lepek se pak nechá rozděliti na 3 chemické součásti, které se jmenují: rostlinný klíh, rostlinný fibrin čili vláknina a rostlinný kasein čili sýrovina.

Mimo lepku jest v mouce ještě jedna dusíkatá látka zvaná *bílkovina* čili *albumin*, která se zmíněným propíráním ve vodě rozpouští. Tato se nechá odděliti od škrobu, když se tekutina, škrobem mlékovitě zbarvená, odfiltruje a část procezená se pak do varu zahřívá — čímž se bílkovina srazí a tak se nechá od vody odloučiti. Ve zbylé vodě se nacházejí ještě *cukr* a *guma* rozpuštěné, které se odpařením vody obdržejí. Na filtru zbude čistý škrob, který se též ve vodě nerozpouští. *Škrob*, jehož chemické složení jest $C_6H_{10}O_5$, patří též ku látkám bezdusíkatým čili ku dechovinám čili látkám dyšným, které pouze tělu potřebnou teplotu zaopatřují a jichž nadbytek jako tuk v těle lidském se usazuje. Tento škrob se slinou v ústech mění v *rozpustný dextrin* (látku téhož chemického složení jako škrob) a v cukr škrobový, a to snadněji je-li vařený neb pečený a tím jest úplně zaživným čili ztravitelným, kdežto slupka obilí do otrub přicházející, jest úplně nerozpustná buničina (též uhlohydrát téhož chemického složení jako škrob), která jest proto neztravitelnou.

Ani zahříváním se škrob ve vodě nerozpouští, nýbrž pouze napuchuje a mění se ve škrobový maz. Teprve při zahřetí na 150° C. stává se škrob rozpustným a při teplotě nejméně 200° C. mění se v *dextrin*, kterýž právě tvoří podstatnou součásť vrchní kůry pečiva při pečení povstalé.

Konečně přichází v mouce též něco málo *tuku*, který jest pro záživnosť tím důležit, že trávení a ztravitelnosť druhých hmot, v mouce obsažených, podporuje a pak sám jako látka bezdusíkatá — potřebné teplo tělesné tvořiti a na stejném stupni v těle udržovati pomáhá.

Spálením mouky obdrží se jako zbytek *popel*, obsahující látky nerostné, z nichž nejdůležitější jsou soli sírové a fosforečné kyseliny, které zejména ku vývinu a udržování kostí těla lidského slouží.

Voda v mouce nemá žádného účelu a tedy čím mouka sušší, tím jest také lepší a neplatí se pak za jistou část vody, třeba mnohdy umělým způsobem mouce dodané, aby byla těžší.

Poněvadž otrubami mnoho výživných látek na zmar přichází a sice na 100 dílů otrub 10—15% látek dusíkatých se počítati může a obyčejně až 20% z množství zrna obilného na otruby připadá, snaží se průmysl mlynářský takové stroje zaříditi, aby se jimi obilí oloupati a tak pouze té nejsvrchnější buničnaté vrstvy čili slupky zbaviti mohlo, která právě mouce tmavou barvu a špatnou příchuť dodává a teprve ostatní část zrna obilného semlíti na mouku jednoho druhu. Semele-li se mouka dle starého způsobu, dostane se ze 100 *kg* zrna pšeničného pouze 55 *kg* mouky nejjemnější a nejbělejší, pak 18 *kg* mouky prostředně jemné, 9 *kg* mouky černé a 18 *kg* otrub. V nově zařízených mlýnech nechá se výtěžek mouky zvýšiti, tak že pak procento otrub jest menši a činí pouze 8—10%.

Lepší mouka se obdrží z pšenice zimní nežli z jarní.

a) Zadělávání jemného pečiva.

Tímto všeobecným jménem rozumí se takové pečivo, které zejména s cukrem se připravuje, jenž dříve všeobecně medem nahražován byl a jehož hlavním výrobkem byly *medové koláče*, které již staří Římané připravovali a pode jménem „panis mellitus“ znali. Později se připravovalo *„sladké pečivo“* též se syrubem a *„kořenné pečivo“* mělo za přísadu některý druh koření, které mu určitou chuť dodávalo jako na př. jest pečivo pepřové, zázvorové, skořicové, muškátové, kardamomové a jiné.

Tyto přerůzné druhy sladkého a jemného pečiva mají největší odbyt v zimních měsících, vánočními svátky počínaje a mnohé závody pekařské hojně tímto pečivem zásobené, mají velmi dobrý odbyt a pěkný výtěžek. Nechají se i ve veliké zásobě na mnoho neděl zachovati, zvláště některé druhy, aniž by tím na své jakosti ztratily. Silně kořenné pečivo se však nedoporučuje, poněvadž jest často příčinou bolení zubů.

Ku náležitému zkypření pečiva užívá se *potaše*, obsahující kysličník uhličitý, který působením kyseliny v přidaném syrobu obsažené, se vylučuje a těsto kypří. Míchá se však teprve po náležitém vyhnětení do těsta a sice na 1 *kg* 16 grammů.

Místo potaše, užívá se sody čisté neb též *uhličitanu ammonatého*, který povrch pečiva činí lesklým a tmavohnědým. Ještě se též doporučuje uhličitan hlinitý, který ještě více těsto zkypřuje než potaž a jest pro tělo lidské zdravější a sice vezme se na $^1/_2$ *kg* mouky 8 grammů tohoto uhličitanu, který se do těsta dobře vhněte a pak se těstu dodá 4 *gr* kyseliny vinné a něco syrobu. Přidaná kyselina rozkládá uhličitan, čímž se kysličník uhličitý vylučuje a těsto rychle kypří, tak že za 3 až 4 hodiny jest ku pečení připravené.

Příprava tohoto sladkého pečiva se pak tímto způsobem provádí: 1. Vařený med neb syrub se smísí s moukou. 2. Těsto se hněte a pak se mu přidává koření a látka kypření pečiva způsobující. 3. Na to se těsto formuje a pak peče. U některých druhů se ještě sladké pečivo po pečení suší.

Když se mouka s medem neb syrobem aneb s obojím tak dlouho míchá až jest těsto tak tuhé, že nelze jej více promíchati, vyhněte se pak rukama jako jiné těsto, při čemž jest toho dbáti, aby se mnoho mouky při hnětení nepřimíchalo, jinak by pečivo v peci špatně „nabylo“. Po hnětení se těsto ostrým dřevem na rovné díly rozřeže a nechá na stole ležeti v studené světnici a sice raději delší dobu, neboť se tím docílí lépe chutnající pečivo, jelikož se součástě těsta lépe promísí. Proto se teprve druhý den, neb i ještě později péci nechá.

Doporučuje se též delší dobu ležící těsto mísiti s čerstvě prohnětěným, aby se tak vada dlouho ležícího těsta napravila (vzhledem ku kyprosti) a zároveň výhoda, delší dobu ležícího těsta, (lepší chuť) získala a pak se hned dá

péci. Delší dobu ležící těsto vyschne a nedá se pak rukou hnísti, proto se to děje k tomu zařízeným přístrojím a přidá se na 1 *kg* těsta 8—10 *gr* uhličitanu ammonatého a hněte se dále asi $^1/_4$ hodiny až těsto jest dokonale zjemněné.

b) Formování těsta.

Takto připravené těsto pro „sladké pečivo", neb pro různé druhy dortů, koláčů neb bábovek, kde místo medu a syrobu se béře cukr, vejce a zadělává se mlékem za přidávání másla, koření, rozinek a mandlí a kde místo uvedených uhličitanů se bérou kvasnice v podobě lisovaného droždí, které se nejprve ve vlažném mléku za přidání cukru rozdělají a nechají se „vykvasiti" až v nádobě, ve které byly umístěny, až po samý kraj vycházejí čili „narostou" a tak v plné činnosti svého vývinu se do těsta přimísejí a pak důkladně s těstem prohnětou k tomu sloužícími měchačkami, až těsto úplně tuhým jest. Pak se nechá „vykynouti". — Nyní se pečivo obojího druhu formuje tak, že se vkládá do forem kovových, zvláště za tím účelem připravených buď ze železného plechu dobře pocínovaného neb měděného plechu, jimiž nabude tvaru určité formy a které bývají často různými výkresy neb figurami ozdobeny t. j. jsou tyto ozdoby ve formě vypoukle zhotoveny, tak že pečivo onu ozdobu na svém povrchu vypouklou obdrží.

Rozdělení na jednotlivé díly se provede tak, že plocha stolu se moukou posype, aby se těsto ke stolu nelepilo (a to nejlépe slabě praženou moukou hrachovou) pak se vyválí v dlouhé válce, které se rukou splošťují a na kousky určité velikosti a váhy rozdělí.

c) Pečení jemného a sladkého pečiva.

Pec se stejnoměrně vytopí a pak se náležitě vyčistí. Má-li se péci vysoké pečivo, snese teplotu pro chleba určenou. Mají-li se péci koláče nízkého tvaru, musí býti teplota nižší, kteráž se tím ustanoví, že se do pece něco mouky rozpráší. Jest-li tato v peci leží, aniž by se spálila, jest teplota přiměřená. Je-li teplota velká, otevře se některý z otvorů pece a pec dosti rychle zchladne. Pečivo jest pak tenkráte dobře vypečené, když mírným zmáčknutím prstem na pečivo nezůstane žádné znatelné prohloubení.

Dobře pečené pečivo jemné jest na povrchu barvy zlatožluté, pečivo medové vypadá tmavožlutě. Nejlépe se toto pečivo peče v takové pekařské peci, ve které již dvakrát topeno a pečeno bylo; tím pec má stálejší teplotu a nikoliv tak rychle měnitelnou a pro tento druh pečiva škodlivou, jakou obdrží pec hned po prvním vytopení.

Sladké pečivo dělí se na mnoho druhů s různými jmény a pro každý druh užívá se zvláštní způsob při smíšení ku přípravě potřebných látek. Tak na př.: *Koláče pepřené* se takto připravují: Vezme se medové těsto a prohněte se za přidání uhličitanu ammonatého v udaném poměru a pak se béře na 5 *kg* těsta $33^1/_3$ *gr* tlučené skořice, 25 *gr* řebíčku a 67 *gr* pepře. Po vypracování těsta rozdělí se toto odvážením na jednotlivé killogramy a ty se opět dělí na jednotlivé kulaté formy. Na povrch se vloží několik oloupaných mandlí a koláče se upekou do zlatožluta.

Medové koláče se takto zhotovují: Na $1^1/_2$ *kg* mouky se vezme 1 *kg* cukru, $^3/_4$ litru medu, 625 *gr* mandlí, $33^1/_3$ *gr* muškátových oříšků, řebíčku a skořice, k tomu 125 *gr* citronové kůry i pomerančové, něco žitné kořalky a ammonium t. j. uhličitan ammonatý.

Kořeněné koláče se obdrží následovně: Vezme se polovice těsta medového a polovice těsta s cukrem, které se prohněte za přidání na 5 *kg* těsta 1 *kg* mandlí na malé kousky rozkrájených, 375 *gr* jemně rozřezané kůry citro-

nové, 500 *gr* kůry pomerančové, která dříve v cukru máčena a rovněž jemně rozkrájena byla, 50 *gr* řebíčku tlučeného a 8 *gr* kardamomů. Koření se nejlépe rozmělní, když prve něco povlhčeno bylo. Těsto se nesmí příliš tuho prohnísti. Pak se v koláče rozdělí a zvolna upeče.

Sladké koláče připravují se takto: Vaří se ¼ *kg* cukru s jednou osminou mléka a tam se zamíchá 625 *gr* mouky; po několika hodinách se přidává 17 *gr* skořice, 8 *gr* řebíčku, 8 *gr* kardamomů, 4 žloutky a 5 *gr* ammonia.

Mandlové koláče se obdrží ze 2 *kg* medu a 2 *kg* cukru, což se dohromady smíchá. Na to se přidá ku medu 15 celých vajec, míchá se vším na vaječnou pěnu a ku směsi se dává 66 *gr* ammonatého uhličitanu, 166 *gr* skořice, 50 *gr* řebíčku, 33 *gr* skořicového květu, 17 *gr* kardamomů, též citronové kůrky jemně ze 4 citronů ostrouhané a to vše se smísí s 5½ *kg* nejjemnější pšeničné mouky. Tato těstová směs se náležitě prohněte a přidává se pak ještě 167 *gr* pomerančové kůry v cukru máčené, 250 *gr* citronové kůry, vše jemně rozkrájené čili rozsekané a konečně se dodá 1¼ *kg* mandlí, které jsou po délce asi na 3 díly rozřezány. Takto připravené těsto se ihned zpracuje a na jednotlivé koláče vyformuje. Pro jeden koláč 8 *cm* široký a 12 *cm* dlouhý, tedy podoby čtyřhranné, se vezme 67 *gr* těsta připraveného. Těsto se na stole, pšeničnou moukou posypaném, na potřičnou tloušťku rozetře (mouka musí býti úplně vyschlá, což se docílí zahřetím a opětným zchladnutím) a pak na díly rozdělené se do forem rovněž moukou posypaných, nanese a urovná. Z forem se obrácením hotový koláč na prkno jeden vedle druhého vykládá. — Pak se prkno s koláči postaví na několik hodin na chladné místo, čímž všechny částinky mouky, které na těstu lpěly se oddělí a toto pak pěkně vypadá.

Pečení se děje na plechách, které jsou voskem potřeny, aby se koláče nepřipekly, čímž koláče na spodině čistěji vypadají než by to moukou se docíliti dalo. Potření se tak provede, že plechy se v peci ohřejí, pak se voskem přetáhnou a jednotlivé pruhy se koženou látkou stejnoměrně po celém plechu rozestřou. Nyní se koláče na plech tak vkládají, aby od sebe nejméně na 4 *cm* vzdáleny byly, neboť při pečení nabývají větší objem a tím by dohromady se spekly a tak nerovné okraje obdržely. — Pečení se provede v prostředně horké, dobře schlazené peci, která nesmí žádnými parami naplněna býti (ale úplně suchou), což se docílí otevřením průtahů pece na několik minut. Přítomné páry v peci působí na povrch koláčů, který by se rozpraskal a tím by zevnějšek jejich nevkusným byl. Po pečení se z pece vyndají a nechají přes noc státi v teplé místnosti v postavení ne plochém, aby se něco nesnížily, ale postaví se na jednu hranu.

Cukrové koláčky se zhotovují ze 2 *kg* bílého cukru, 1 litru mléka, což se nechá svařiti za stálého šlehání sněhovým přístrojem a na to se ochladí až na teplotu, co ruka vydrží. Pak se do směse cukru s mlékem přidají 4 vejce, které se opět rozšlehají, a na to se přimísí 4 *kg* mouky. Vychladlé těsto se hněte se 100 *gr* uhličitanu ammonatého jemně rozmělněného za přidání citronové kůry ze 3 citronů ostrouhané; na to se vyformují koláče určité velikosti a pekou se pozvolna.

Mnohé koláče se opatřují glasurou a pak se v *mírně teplé peci* usuší. Glasura se nanese štětcem neb kartáčkem a připravuje se následovně: Vezmou se velmi jemně rozmělněné 2 *kg* cukru a se 24—28 *vaječnými bílky* se ušlehá, k čemuž se v přestávkách přidávají 3—4 lžíce silného octa, až jest hmota pěkně bílá. Spracování trvá nejméně celou hodinu, má-li býti glasura řádně připravena. K tomu se nyní též po částkách přidává vody, aby pak mohla se smísiti s ¾ *kg* jemné škrobové moučky.

Jiným způsobem se též připraví, když se 560 *gr* cukru vaří až se táhne v nit tenkou a pak se šlehají 4 bílky vaječné na sníh a do něho se za stálého šlehání vařený cukr vleje.

d) Příprava těsta máselného.

K tomu potřebí vzíti nejjemnější mouku, bílý cukr a pak nové máslo zcela čerstvé, které právě onu dobrou chuť pečivu dodává. Užívá-li se másla umělého neb másla převařeného, není chuť pečiva již tak jemná a jeho jakosť jest horší. — Vezme-li se žlutý cukr, trpí tím bělosť pečiva, toto jest pak více šedé barvy. Zde se jak již poznamenáno bylo, nechá droždí nejprve s částí mouky a mlékem vykvasiti a pak se teprve, když na teplém místě náležitě vykynulo, přidá do ostatního těsta, náležitě prohněte a nyní se též máslo přimisuje a tím se docílí těsto měkké, snadno podajné a kypré. Nyní se přidávají nejprve mandle a kůra citronová, to jest takové látky, které nebarvějí a těsto se poznovu propracuje, aby přimíchané látky se dobře promísily a v těstu náležitě rozdělily a pak se ku konci přidávají rozinky, koření a podobné a nyní se opatrně těsto prodělá, aby se těsto nezbarvilo a tím mouka se neznečistila.

Nyní se nechá těsto asi 1 až $1^1/_2$ hodiny kynouti a často se promísí mezi touto dobou, aby nepřekynulo a pak se zpracuje na ony různé druhy pečiva, které se z takového těsta dělají; jako jsou různé dorty, vánočky, velikonoční bochníčky, koláče, buchty, bábovky a jiné.

Jest-li toto máselné těsto překynulo, tvoří se kyselina z mléka povstalá a dodává pečivu špatné příchuti. Proto aby se zamezilo její tvoření, musí se rychle prohnětením zpracovati a rovněž tak upéci. Jest-li před pečením se těsto zase snížilo (není totiž náležitě vykynuté), musí se nechati poznovu vykynouti na teplém místě, neboť takto „spadlé“ těsto ztratí svoji dobrou chuť a jest suchým, tak jako by tam žádného másla nebylo. Podobně těsto s větším množstvím másla musí se právě ještě mezi kynutím do pece ku pečení vložiti, aby „nespadlo“, což platí též o těstu mnoho mandlí a rozinek obsahujícím, čímž mnoho těžké jest a snadno se snižuje, zvláště je-li pečivo velikého tvaru. V tomto posledním případu musí těsto se velmi tuho prodělati čili prohnísti, kdežto pro malé pečivo dostačí těsto měkké; podobně pro těsto do forem vložené, možno jen prostředně silné prohnětení provésti; neboť těsto se nemůže roztáhnouti a tak nízkého tvaru a tím i malé kyprosti a poréznosti nabýti, jako to možno u velikého pečiva volně na plechu do pece vloženého; zde jest proto velmi tuhé prohnětení nutno.

Veliké formy musí se dobře propéci nechati, proto se nesmí péci v *příliš horké peci*, kde by vrch hnědě se zbarvil a uvnitř pečivo se nepropeklo. Malé pečivo se dá do horké pece, aby se hodně „zdvihlo“, jinak by příliš suchým bylo. — Pro zhotovení jemného pečiva se vezme následující množství potřebných látek: Do 1 litru mléka se dá 100 *gr* droždí, které se musí úplně rozplynouti a k tomu se přidá tolik mouky, až se obdrží prostředně měkké těsto, které se nechá asi $1^1/_2$ hodiny pozvolna kynouti aneb aspoň tak dlouho, pokud úplně „nevzešlo“. — Nyní se odváží $^1/_2$ *kg* cukru a $^1/_2$ *kg* másla nového, které se na teplém místě ponechá, aby náležitě změklo a tak snadno s těstem se prodělati nechalo. Nyní se na první část přileje 1 litr mléka, pak se něco málo osolí, asi 10 *gr* soli na 1 litr mléka a do směse se přidá odvážený cukr a tolik mouky, až těsto hnětením úplně tuhým jest a nyní se též dodá máslo a těsto se poznovu tak propracuje, až jest náležitě vláčným. Teď se nechá ještě 1—2 hodiny kynouti, při čemž se několikráte prohněte a pak se nechá na potřebné pečivo zformovati. V zimě se vezme mléko vlažné; v létě ale musí býti zchlazené. — Chce-li se přidati více cukru i másla, tedy udělati těsto jemnějším, vezmou se jako již prve sděleno bylo, rovněž ty součástky, pouze přidává se více droždí a sice vezme se 150 až 200 *gr* droždí, cukru pak $^3/_4$ *kg* a másla až 1 *kg* a pak se ostatní věci ihned přimísejí, aby těsto po kynutí nemuselo se poznovu prohnísti, což by již jemnosti na ujmu bylo.

Formování jemného pečiva se děje vtlačením do připravené již plechové formy, která se prvé máslem vymaže a pak též jemně strouhanou houskou z tvrdého pečiva vysype, aby těsto ku formě nepřilnulo a po pečení se pečivo snadno z formy vyklopiti nechalo.

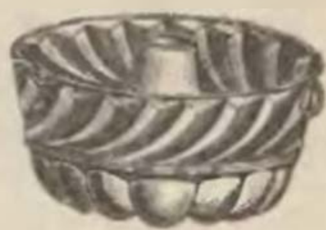
Takové formy se dosti levně zhotovují ze železného plechu dobře pocínovaného, různé velikosti a tvaru, jako na příklad ukazují obrazy zde naznačené. Pro bábovky určené formy, jak obrazy 310., 311. a 312. naznačují, jsou od 12—30 *cm* široké a prodávají se za 70 kr. až 2 zl.

Pro dorty užívané formy mají asi takový tvar jak obraz 313. naznačuje a sice šířky 14—32 *cm* v ceně 50 kr. až 1 zl. 50 kr.

Z máselného těsta připravují se též různé druhy *sladkého sucharu* podle různých způsobů připravované. Tak na příklad se jeden druh následovné připravuje: Nejprve se z $^1/_2$ *l* mléka a 124 *g* droždí s potřebným množstvím mouky a cukru udělá kvásek t. j. kvasnice v droždí uvedou se v činnosť a nechají se hodně v nádobě zvednouti, v níž byl kvásek zadělán a pak se vhnete za přidání $^1/_4$ litru mléka, 10 žloutků vaječných, 200 *g* cukru a $^1/_2$ *kg* másla, které se až naposledy přidává do nejjemnější pšeničné mouky a tak se utvoří plastické těsto, jež se nechá kynouti; z toho se nyní kulaté kousky asi o 25 *g* váhy zhotovují a na plech vedle sebe se pokládají; nechají se dokonale „zdvihnouti" (vykvasiti čili vykynouti) a pekou se dosti rychle při slabé teplotě. Asi po 6 hodinách se zcela ostrým nožem rozříznou na dvě polovice a v slabě zahřaté peci, vlastně v dosti ochlazené peci, se na zlatožluto dopekou. Že se též něco soli, citronové kůrky z citronu oškrabané neb též některého koření přidává, jest známo.



Obr. 310. Forma pro bábovky.



Obr. 311. Forma pro bábovky.



Obr. 312. Forma pro bábovky.



Obr. 313. Forma pro dorty.

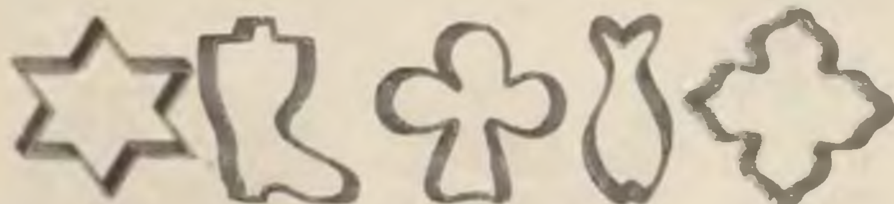
Jemné precliky se takto připravují: Upotřebí se máselné těsto jako dříve zhotovené a přidává se citronové kůry, mandlí, rozinek a některého koření k němu a prohněte se mnohem více, aby bylo tužší nežli do formy připravené jest a na to se z něj zhotovují různě pletené preclíky neb kroužky; nechá se pak mírně kvasiti (nikoliv překvasiti) a pak se při prostředně silné teplotě nechají preclíky upéci. Povrch se máslem potře a cukrem jemně stlučeným posype aneb se glasurou opatřejí.

Lipský koláč se takto upeče: Vezmou se 2 *kg* mouky se 150 *g* droždí, 1 litrem kyselé smetany a se 4—6 vejci a k tomu se tolik mléka přidá, co jest zapotřebí, aby se obdrželo těsto prostřední tuhosti. Nyní se vhněte do těsta 1 *kg* čerstvého másla, 250 *g* jemně stlučeného cukru, 1—1$^1/_2$ *kg* velkých rozinek, 250 *g* krájených mandlí, oškrabaná kůra z několika citronů a něco muškátového květu a muškátových oříšků. Z těsta se udělá koláč tak veliký jak jest obyčejný kulatý plech na pečení, kde se nechá dobře „vyzdvihnouti" čili vykynouti a peče se při prostředné silné teplotě.

Martinské podkovy připravují se takto: Ku $^1/_2$ *l* mléka, něco droždí a 133 *g* cukru a $^1/_2$ *kg* čerstvého másla, přidává se potřebné množství mouky s citronovou kůrou a vyhněte se na jemné, hladké těsto, z něhož se kusy určité váhy oddělují a z každého se nejprve kulatý koláč zhotoví, které se pak šatem pokrejou a nechají kynouti. Pak se na povrchu máslem potřou a roz-

krájí se každý koláč křížem příčným na 4 díly a každý díl se nyní tak svine, aby prostřední špice do středu svinutého závitu v podobě podkovy ohnutého, přišla. Takto zformované pečivo se položí na plech, nechá se dokonale vykynouti a pečou se pak při prostředně silné teplotě. Po pečení se potřou vaječným žloutkem a ponoří se do jemně rozmělněného cukru.

Čajové zboží se připraví z 310 *g* mouky, 70 *g* cukru, 120 *g* másla, 14 žloutků vaječných, něco rumu a soli a to se prohněte důkladně na těsto, které se vyválí a z něho se kroužky kulaté koláčky vytlačejí, které se na povrchu bílkem z vejce potřou a při prostředně silné teplotě pekou. — Vytlačování se též děje zvláště k tomu zřízenými vytlačovadly, jak obr. 314. naznačuje.


Obr. 314. Vytlačovadla pro čajové zboží

Cukrové obloučky dělají z 1/2 *kg* tlučeného cukru a 1/2 *kg* mouky smíšené s ostrouhanou citronovou kůrou a do směse se dá několik celých vajec a vše se prohněte a pak se na máslem potřený silný papír na tenké plátky rozestře a upeče do žluta při mírné teplotě. Na to se rozřeže na podélné proužky, které se přes kulaté dřevo ohnou a pak se vychladnouti nechají.

Podobně se připravují *vídeňské obloučky*, které se tak zhotovují, že se těsto na máslem potřený plech na tenko rozestře a rozkrájenými mandlemi se posype. Na to se pekou zvolna a jak se z pece vyndají, ihned se na proužky rozkrájejí a přes kulaté dřevo ohnou.

Nákyp se takto zhotovuje: 8—10 vajec se s 250 *g* cukru až do pěnění míchá a k tomu 1 litr mléka přileje a to se rychle sněhovým přístrojem utluče a rozmíchá, k čemuž se po dávkách přidává 500 *g* mouky za stálého kloktání, až se malé moučné klky utvoří. Tato směs se dá do zvláštních, k tomu připravených forem, které též víkem opatřeny býti mohou jak obr. 315. naznačuje a různý tvar mají jak dle obr. 316. zřejmé jest. Tyto formy se uvnitř dobře máslem potřou, pak těstem naplní a prostředně silnou teplotou se nákyp peče. Po pečení se jemně rozlučeným cukrem popráší neb posype. Nejlépe se peče v peci po pečení bílého chleba.



Obr. 315. Obr. 316.
Formy pro nákypy s víkem.

České koláče se připraví, když se 1/2 *kg* mouky zadělá s 1/3 *l* smetany, ve které jest rozmícháno 5 žloutků vaječných a 30 *g* lisovaného droždí. Těsto se řádně měchačkou v míse prohněte a přidává pak 70 *g* čerstvého másla, dále tlučený cukr, trochu soli a citronové kůry; dobře se prohněte až je náležitě tuhé a nechá kynouti. Na to se rozetře na desce posypané suchou moukou a rozválí se. Na toto těsto se vloží máselná placka takto připravená: 1/2 *kg* másla se s hrstí mouky dobře válečkem propracuje a z toho se placka zhotoví. Tato placka se opět těstem přikreje a rozválí se nyní vše na tenký plátek, který se nyní překládá na třikrát jako šátek a k tomu ještě i po šířce od levé ruky k pravé a obráceně. Teď se těsto poznovu rozválí na tenko a znova jako předešle složí a nechá po nějakou dobu v poklidu. To se opakuje ještě dvakráte, by tak těsto bylo čtyřikráte přeloženo a poznovu se rozválí a nyní se z něho nakrájejí malé čtyřhranné kousky, které se nadívají buď mákem, tvarohem neb různým povidlím, konce se spojí nad plněním dohromady a pomažou se roz-

kloktaným vejcem; kladou se na papír neb plech a nechají se náležitě zkynouti, načež se v peci upekou při prostředně veliké teplotě.

Moravský koláč se připraví z 200 g čerstvého másla, kteréž se dobře rozetírá a k němu se přidají 4 vaječné žloutky, 200 g tlučeného cukru, citronové kůry s půl citronu, něco soli a 200 g jemné mouky s kváskem z droždí připraveným a náležitě vykynutým a konečně se do těsta přimísí tuhý sníh ze čtyř bílků utlučený. Tuhý papír se máslem potře, na okrajích ohne a na něm se těsto stejnoměrně rozloží. Tento se nyní v létě buď višněmi neb třešněmi jednu vedle druhé položenými, vyloží, neb není-li těchto, mákem, tvarohem neb povidlím se opatří a pak dobře vykynutý se do zlatožluta upeče. Koláč se na to posype cukrem, když se byl z papíru sejmul.

Císařská buchta se připravuje, když se rozpuštěné máslo, asi $^1/_2$ kg tak dlouho rozmíchuje, až pění a zbělá a nyní se za stálého tření doň vmísí 12 vaječných žloutků, $^1/_3$ kg prohřaté mouky a 70 g tlučeného cukru a ostrouhané citronové kůry s jednoho citronu, něco soli a určitou míru droždí a sice se veškeré to přidávání děje ne najednou, ale po částkách za stálého propracování tak, že se k máslu každých 5 minut přidá jeden žloutek a lžíce mouky, aby asi za hodinu poslední žloutek a mouka přidána byla a nyní se teprve sůl, cukr a kvasnice přidají a opět dokonale prohněte. Teď se plechová forma dříve již uvedených tvarů, vymaže máslem, posype strouhanou houskou a naplní se těstem pouze do $^2/_3$ výšky. Forma se přikreje a nechá se zkynouti na slabě teplém místě a pak se v mírně vytopené peci upeče asi za 1 až $1^1/_2$ hodiny. — Po vyndání se asi za 10 minut opatrně z formy vyklopí a cukrem s vanilkou smíšeným se buchta posype.

e) Zákusky, pokroutky čili biskuit.

Toto jemné pečivo ku zboží luxusnímu náležející, zprvu pouze v Anglii vyráběné a po celé Evropě i do jiných dílů světa rozesílané, v novější době takového rozšíření došlo, že nyní i mimo Anglii mnoho továren se jeho výrobou zanáší a tím i svou lacinou a dobrou hodnotou v širších vrstvách obecenstva veliké obliby nalezl, což tím snadno odůvodniti lze, že toto pečivo jest *velice výživné*, neb jest z mléka, vajec, másla, cukru a mouky mimo jiných ještě přísad zhotovené a při tom i snadno ztravitelné, k čemuž se druží mimo pěkný tvar a vzhled i ta důležitá vlastnost, že se dá po delší dobu v zásobě držeti, aniž by co na své dobré chuti ztratilo; tak že se nechá zejména pro cestovatele, jak na souši i na moři, velmi dobře použíti, rovněž i pro nemocné a zvláště pro děti, kterým mnohem lépe svědčí, nežli různé jiné cukrovinky a velmi dobře poslouží i v domácnosti, kdež možno jej pro různé účele použiti, neboť jeho tovární výroba se tak rozmnožila, že nejen vyniká svým různým tvarem i svým přerůzným složením rozličných součástí, které jej pro rozmanité upotřebení způsobilým činí a dle čehož také rozličně pojmenované druhy v obchodu se vyskytují. Tak jeden druh slouží jako zákuska ku snídaní, svačině neb večeři, jiný jako desert, neb ku kávě, čaji, čokoládě, k vínu, různým likérům a punči. Opět jiné druhy se zhotovují zejména pro děti, pak pro nemocné, zvláště nemocemi žaludečnými trpící a jiné pro cestující jak na souši i na moři. Též se zvláštní druhy připravují jako různé drobení do polévky.

Velikou výhodou při výrobě tohoto druhu jemného pečiva jest jeho tovární výroba čili spracování na velko, kde vše se pouhými důmyslně seřízenými stroji provádí, takže těsto a pečivo vůbec skorem v dotyk s rukou lidskou nepřijde, což zejména k jeho neobyčejné čistotě a ku větší chuti přispívá. — Taková továrna jest tak zařízena, že veškeré součástě ku pečivu potřebné se ihned do náležitých k tomu přístrojů z výše dolů rourami, velikými nálevkami opatřenými, již v určitém poměru sypou neb lejou, tak že mouka, cukr, mléko a máslo ihned do míchacích strojů přicházejí, kde na jemné a tuhé těsto dů-

kladně promíchány jsou. Jakmile těsto řádně prohněteno jest, přijde otevřením záklopky na stůl, před strojem postaveným. — Tímto způsobem nejen že se lépe těsto prodělá nežli to prací lidskou možno, ale též tu znamenitou výhodu má, že ono nečisté prohnětení rukou, zvláště letní doby valně se potící a tedy znečistěnou, zde úplně odpadá, tak že toto pečivo lepším zevnějškem a čistotou se vyznačuje.

Z uvedeného zde stolu přijde těsto do jiného válcového stroje, kde předně prohnětení se dokončí a pak se hotové těsto ihned rozválí na 60—80 *cm* široké pláty velice elastického složení. Toho docílí se hlavně těžkými, železnými válci, mezi nimiž těsto několikráte prochází.

Aby stejnou tloušťkou se vyznačovalo, jde konečně v jiném stroji, který má vytlačování různých vzorků provésti, opět mezi dvěma válci, kdež zároveň se spojuje v jedinou širokou pásku, která jest vedena na suknu bez konce na dvou válcích se pohybujícím ku zvláštnímu přístroji, který se zdvihá a zase klesá a opatřen jest oněmi různými formami, kterými se vzorky z těsta vytlačují. — Těmi formami se jednotlivým druhům těchto zákusek ihned jednotlivé okrasy, nápisy neb firma továrny vytlačením opatřují. Takto vyformované kousky padají na jiné bez konce se pohybující sukno (přes dva válce natažené a na koncích sešité) a tím hned přicházejí k místu, kde se mechanicky na plechy kladou. Každý druh zákusek má svůj zvláštní *vytlačovací stroj*, od kteréhož přijdou nyní ku zvláštní peci, která pouze pro určitý druh jest zařízena, což zvláště se týká výše teploty pro určitý druh pečiva ustanovené.

Pece ony jsou tak zařízeny, že se jimi pohybují na válcích otočené nekonečné (bez konce) řetězy, na které se pouze plechy s pečivem kladou a tyto pak pecí velmi zvolna procházejí. Vlastní pec sestává ze tří oddělení čili komor. V první komoře panuje veliké horko a prostor jest úplně suchý, čímž se utvoří na povrchu pečiva tenká kůra. Druhé oddělení od prvního stěnou, až k samým řetězům dosahující, a pouze takový prostor ponechávající, co by plechy s pečivem prošly, oddělené, jest opatřeno takovým zařízením, aby pečivo bylo vlhkému teplu vystaveno, kdež se také hlavní proces pečení vykonává. Vlhkosť se tím způsobuje, že ve zvláštní nádobě, do ní přitékající voda, se v páru mění. Z druhého oddělení jde pečivo do třetího, podobně odděleného jako od prvního, ve kterém suchá teplota panuje, která proces pečení zakončuje. Pohyb pečiva všemi třemi odděleními jest tak zařízen, by toto nežli pecí projde, úplně vypečeno bylo tak, jak toho zhotovený druh vyžaduje; tento pohyb se zvláštním mechanismem řídí a tedy různě rychlým býti může. Na druhé straně pece stojí dělníci, kteří plechy s hotovým pečivem odebírají a toto pak do připravených beden ukládají. Konečně mnohé druhy se ještě zevně okrašlují cukrem aneb glasurou, což se provádí ruční prací.

Jak tyto vytlačující stroje, rovněž i válcový stroj a podobně i první stroj míchací jsou též zařízeny nejen parou, nýbrž i pro ruční práci, tak že jich lze i při menší výrobě s velikou výhodou upotřebiti.

Tyto stroje shotovuje jmenovitě továrna H. Tietjens v Hamburku a pro ruční práci zhotovené nechají se jedním mužem v pohyb uvésti. Takový válcový stroj má válce 33—52 *cm* dlouhé a $11^1/_2$ *cm* v průměru. Válce se nechají ručním kolem v pohyb uvésti a mají zařízení, dle něhož možno dáti těstu libovolnou tloušťku. Stroj vytlačovací pro ruční práci jest tak zařízen, že snadno se do pohybu přivede. Sám vytlačovatel jest 30 *cm* široký a 3 *m* dlouhý. — Tímto strojem možno těsto tuhé i měkké snadno zpracovati na různé druhy biskuitu.

Následujícím způsobem možno každému pekaři snadno tyto zákusky připravovati: Vezme se k tomu 250 *g* mouky, 250 *g* cukru, 10 bílků z vajec na sníh utlučených a 12 žloutků. Cukr k tomu potřebný jemně roztlučený se rozetře na papír a položí na plech, který se do horké pece vloží. Mezitím se utluče sníh až jest dosti tuhý a k tomu se přimísejí žloutky a rychle

se míchá se směsí. Nyní se horký cukr též do směse přimíchá a zručně dále promíchuje tak dlouho, až směs vystydne; do této se nyní přidává ostrouhaná citronová kůra, tluče se směs dále sněhovým přístrojem a k tomu se nyní mouka při míchání přidává po malých částkách. Konečně možno i 250 *g* rozpuštěného másla přidati a z toho těsta pak jednotlivé kousky formovati

Anglický biskuit se připravuje z vajec takto: Vejce se rozbijou do kotle a tlukou se na sníh; k tomu se přidává tolik cukru co váha vajec obnáší a tluče se dále za přidávání mouky s něco kmínem a promíchané i prohnětené těsto se formuje.

2. Příprava bílého pečiva obyčejného.

Bílé pečivo dle své přípravy opět možno děliti na jednotlivé druhy a jeví se hlavní rozdíl v tom, použije-li se ku přípravě mléka a másla i cukru, aneb pouze vody bez másla.

Mouka pšeničná též při této přípravě může býti různých čísel, tedy od nejjemnější počínaje číslem 00 poznamenané až do druhu málo bílého, tedy číslo 2 až 3. První druh bílého pečiva s mlékem zadělávaný jest též obyčejně bělejší a použije se proto mouky jemnější, nežli při druhém zboží, pouze vodou zadělávaném.

Dále používá se pro oba druhy stejně jak droždí i soli.

Tato sůl zde jest velice důležitým činitelem, neboť ona často mírní kynutí (letní doby), že těsto není překvašené; udržuje těsto v dobré jakosti a dodává mu dobré chuti a též jest příčinou pěkného zevnějšku pečiva, neboť přispívá ku tvoření krásné kůry a činí i pečivo objemnějším. Nesolené pečivo jest po pečení menší nežli do pece vloženo bylo. — Avšak nesmí se opět mnoho soli vzíti, aby zboží nebylo přesolené, podobně i při kvasnicích čili droždí nutno určitou míru zachovati, aby pečivo nepřekynulo. Tito posledně uvedení činitelé musí tedy co do množství čili kvantity býti přesně odměřeny. Je-li obojího málo vzato — obdrží se rovněž zboží nechutné.

Obyčejně se béře na 1 litr mléka neb vody ku těstu upotřebené 10 až 15 *g* droždí a soli 15—22 *g*. — Tyto udané poměry platí obzvláště při zhotovování rohlíků a žemlí, aby se dosti rychlé kynutí těsta uzpůsobilo.

Arci jest pak takové zboží lepší, kde byla mouka, na lepek bohatší, použita. Mouka, která při zpracování jest málo podajnou — obsahuje více lepku a obráceně. Mouka v prvním případu naznačená, se snadněji zpracovati nechá než druhá, která pak se musí míchati s moukou více lepku obsahující. Neboť při pečení pečiva z takové mouky málo lepku obsahující, obdrží se obyčejně pečivo malé, neporézní a těžké do žaludku. Při pečení pečiva z mouky na lepek bohaté, zvedne se dobře pečivo při úplném kynutí, avšak bylo by příliš houbovité, nechutné, málo porézné a proto, aby se tomu odpomohlo, vezme se více násady kvasnicové a těsto nesmí po vykynutí dlouho ležeti, ale hned do pece se sázeti a zvláště v zimě se teplou vodou omeje, čímž se tuhosť těsta pozmění a stane se porézním

Vezme-li se míchaná mouka, kde se nachází prostřední množství lepku, možno dosáhnouti dobrého zboží, při čemž však přece třeba zřetel k tomu míti, kdy se má vzíti více neb méně kvasnicové násady, je-li třeba těsto vykynuté delší neb kratší čas nechati ležeti a konečně má-li vlažné neb studené do horké neb něco zchlazené pece přijíti. Od vyšetření těchto zde uvedených příčin závisí dobrá jakosť a vzhled pečiva. Hlavně k tomu třeba hleděti, aby pečivo *nepřekynulo*. Lépe se pečivo podaří, neděje-li se kynutí za sucha — ale co možná přizpůsobí se vlhké, umělé kvašení pomocí parního přístroje k tomu nyní zařízeného, čímž se krásnější barva a lesk docílí. Též jest potřebí, aby pec pro tento druh pečiva byla tak zařízena, by co nejméně par

z pece unikalo, které tak na pečivo působí a jemu náležitou poréznost a lesk dodávají.

Jest-li jest pečivo příliš vykynuto, tu v peci se „spadne" a přijde vypečené z pece menší než tam vloženo bylo. Při pečení pečiva vodou zadělaného možno použiti větší teploty pece než li při pečivu mlékem zadělaném. Též se s vodou zadělané peřivo na svém povrchu vodou potírá, než-li se do pece vloží, aby lesku nabylo — což při pečivu mléčném se nedoporučuje. — Peče-li se obojí druh pečiva, tož se do pece nejprve vloži pečivo vodou zadělané a pak po tomto pečivo mléčné.

Pečivo první v peci pečené, dokud tam není dostatečné množství par, nevyniká nikdy tak pěkným leskem a vzhlednou barvou jako pečivo později pečené. Aby se tomu odpomohlo, dobře tomu poslouží použitý parní přístroj, o kterémž blíže při zařízení pece promluvíme.

a) Příprava a zadělávání těsta.

V nynější době se zadělávání těsta jak na pečivo bílé i pro chléb hledí pořiditi k tomu seřízenými stroji, což se velice doporučuje, neboť veškeré vypracování těsta rukama jest nejen pro dělníka velice namahavé a nezdravé, ale tím se i nešetří náležité čistoty, jaká se právě při upotřebení stroje dosáhne, neboť zmíněno již bylo, že zvláště letní doby pot do chleba se zadělává a tak tento se dosti nechutným činí. I pro malý obchod lépe se stroj vyplatí, neboť není tak namahavé tento v pohyb uvésti, jako náležité propracování a vydělání pečiva, a odběratelům se lépe poslouží a též dříve takové zboží se prodá, o němž jest známo, že úplná čistota zachována byla při jeho přípravě. K tomu účelu jsou zařízeny stroje různé konstrukce, z nichž uvedeme ty nejvýhodnější.

První jest *stroj směšovací a zadělávací* s vodorovnou osou od Borbeckera v Berge-Borbecku, který se hodí pro zpracování všech druhů těsta. Zařizuje se jak pro ruční práci do menších dílen pekařských tak i pro sílu parní pro větší závody. Stroj sestává z podstavce, na kterémž leží železné necky, ve kterých se pohybuje osa, na níž jest pevně upevněné přístrojí v podobě dvou šroubovitých, prolamovaných závitů, ve dvě desky vybíhajících, které se s osou otáčejí a mouku s vodou neb mlékem na těsto mísejí. Necky pak možno tak postaviti, že těsto snadno vyjmouti lze. Po práci se snadno čistí, neboť jest železný plech dobře pocinovaný.

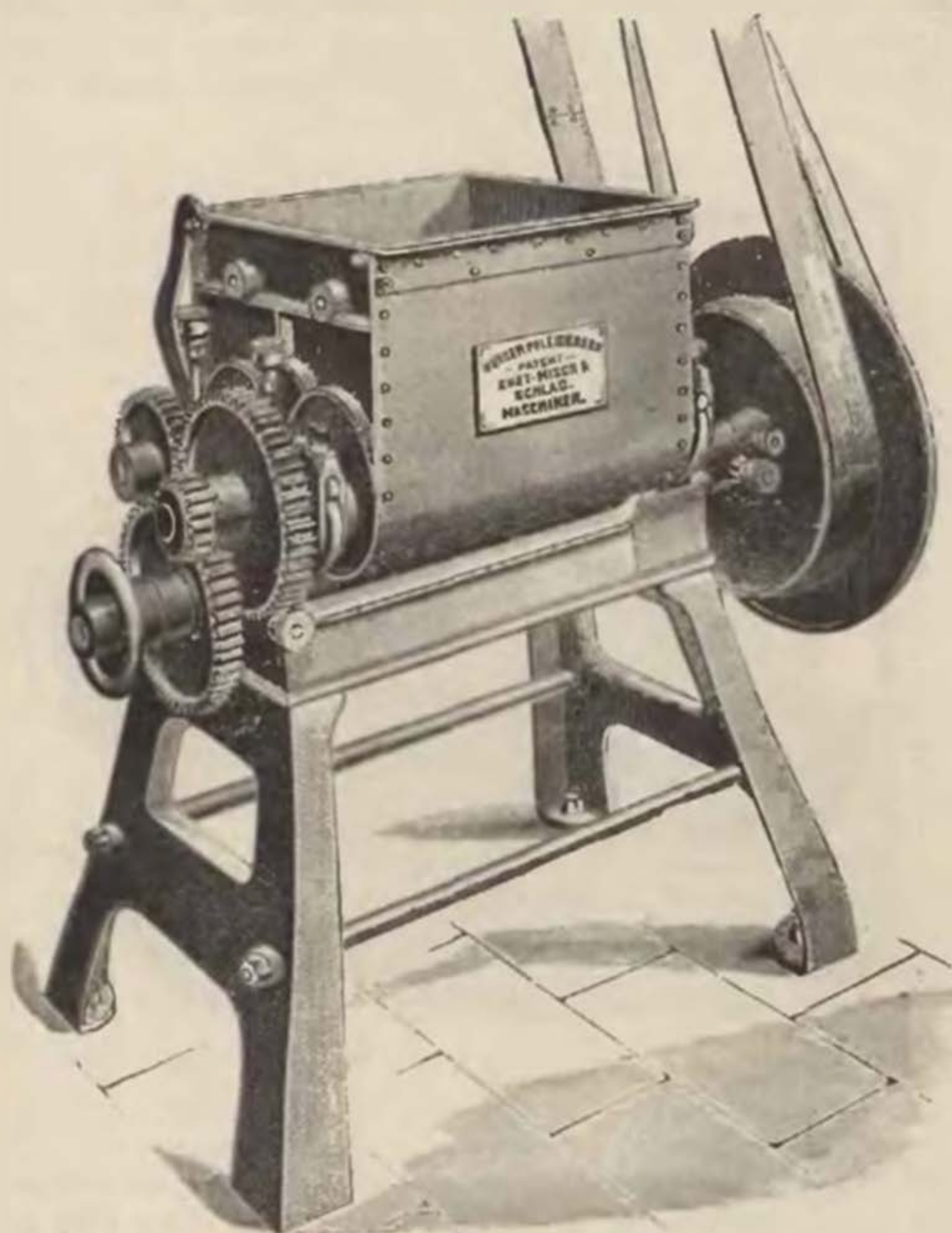
Pro přípravu těsta na jemné pečivo a suchary jest zařízen od téže firmy jiný *zadělávací* čili *hnětací stroj* prvnímu dosti podobný. V neckách se pohybují dvě osy opatřené noži podoby lopatovité. Po prohnětení lze hotové těsto snadno otvorem, zástrčkou opatřeným, z necek vyjmouti.

Prvnímu stroji zcela podobný se zhotovuje hnětací stroj v továrně na stroje v Geislingenách jak obr. 317. naznačuje. Užíti jej možno rovněž pro práci ruční i parní.

Nejvíce však doporučení hoden jest universální *míchací a hnětací stroj* od Wernera a Pfleiderera v Kannstadtu ve Würtembergu, který se i v malých dílnách pekařských prospěšně použiti nechá pro všechny druhy těsta, kde se proces směšovací i důkladné prohnětení co nejlépe děje, tak že práci rukou provedenou se úplně vyrovná a ji nahradí a ještě tím se vyznačuje, že se tato práce velmi rychle, tedy v *krátkém čase*, provésti nechá.

Tímto strojem se takto pracuje: Látky ku přípravě pečiva potřebné se dělí na suché a na tekutiny. Nejprve se do stroje vsypají (asi $^1/_2$ až $^2/_3$) všechny látky suché a přidá se pak ihned k tomu patřičná tekutina. Tím se obdrží nejprve měkké těsto a k tomu se nyní zbytek suchých látek po částech přidává, až těsto náležité tuhosti dosáhne.

Má-li se těsto vyjmouti, obrátí se snadno necky, v nichž těsto hnětenο bylo. Tyto stojí dosti nízko, tak že se beze všeho vytahování látek ku přípravě těsta sloužících, plniti dají a zároveň i jich čistění jest velice pohodlně k provedení. Pro pohyb silou lidskou jest zařízeno setrvačné kolo s klikou, kterou možno snadno rukou a tím i celý stroj v pohyb uvésti beze všeho namahání; jinak může býti i pro parní sílu pomocí řemenů zařízen. — Děje-li se prohnětení těsta rukama, pracuje se tak, že těsto jednou jest k tělu váleno, podruhé pak od těla čili ku předu a zase nazpět, a tomuto způsobu hnětení



Obr. 317 Hnětací stroj pro menší dílny pekařské.

i tento stroj úplně vyhovuje, neboť jest při něm takové zařízení, že nechá se pohyb k jedné a pak zase v opačné straně provésti.

Vlastní, ku hnětení sloužící přístroj, jest velmi jednoduchý a sestává ze dvou hnětacích lopatkových ramen, osou se pohybujících, vlastně otáčejících. — Tento universální stroj hnětací jest používán ve všech vojenských pekárnách mnohých států evropských, též i rakouských a zaveden již ve velkém i malém průmyslu pekařském od mnohých závodů, neboť domněnka, že těsto může býti pouze dvěma dovednýma rukama zručného dělníka důkladně propracováno, pozbyla zavedením tohoto stroje své platnosti, neboť dle vyjádření mnoha odborníků a znalců nahradí tento stroj ruční práci úplně.

Pro pekaře jsou zařízeny v různé velikosti, tak že může takový stroj od nejmenšího rozměru počínaje *najednou* 17—50 neb 45—120, aneb 100—230, neb 170—400 aneb 230—570 *kg* mouky zpracovati na 25—75, na 70—180, na 150—350, na 250—600 a na 350—850 *kg* těsta a tak denně vyrobiti pečiva neb chleba na 800—2500, 3000—6000, 5000—10000, 7000—15000, 10000—20000 *kg*.

Obr. 318. a 319. znázorňuje tento stroj právě při práci. *T* jest zařízení pro zpracování těsta čili necky z ocelového plechu a litiny zhotovené.

V obr. 320., kde jest tento přístroj převrácený, aby se z necek těsto vyjmouti mohlo, jest viděti ony dvě zvláštně konstruované lopatky hnětací DD_1. Stroj jest postaven na pevném podkladu z litého železa zhotoveného, který sestává z přední části *G*, z postranních dílů *M* a ze dvou sloupců EE_1. Klika



Obr. 318. Universální stroj míchací a hnětací se dvěma lopatkama v postavení při práci.

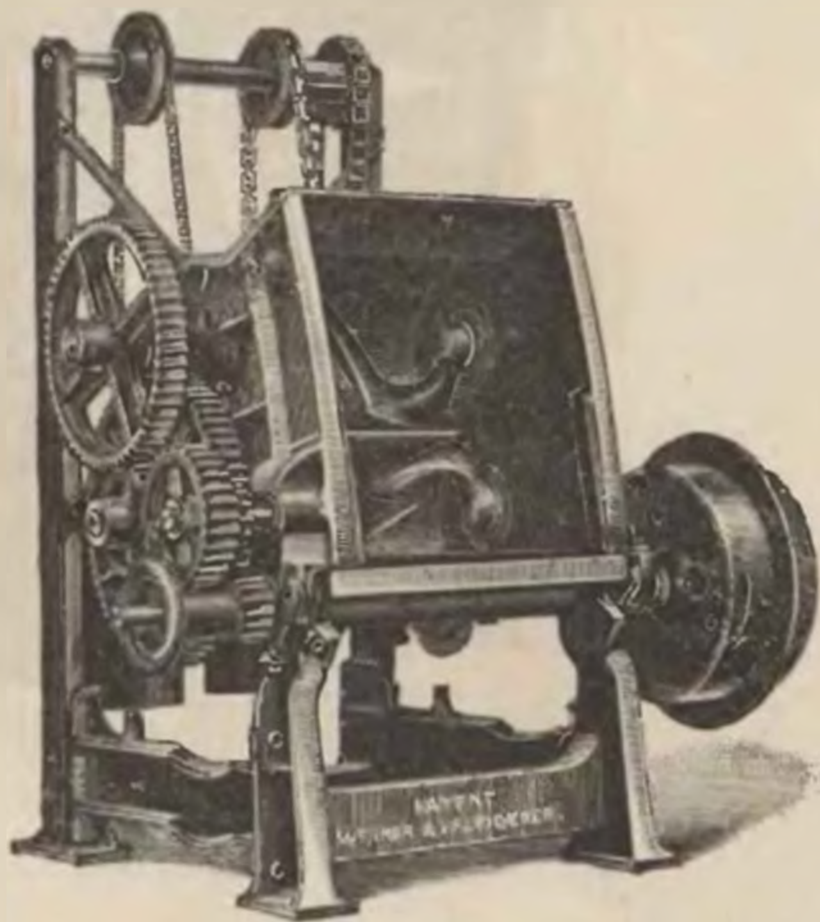
LU, řetězy KK_1 a závaží PP_1 tvoří přístrojí ku obrácení necek sloužící při vyjmutí těsta. Deskou *X* jest zastíněno ozubení kol a *R* jest ochranný sloup se zábradlím pro dělníka. — K tomu jest ještě nádoba *Z* na kolečkách umístěná při samých neckách, do níž se těsto z necek dává.

Podobně zařízen jest *směšovací a hnětací stroj* o jedné hnětací lopatce, který jest menších rozměrů od téže firmy zhotoven a velmi dobře pro malé závody pekařské se hodí. Zpracuje těsto dříve a lépe než-li ruční prací možno provésti a těsto se válí rovněž ku předu a zpět jako u stroje dvoulopatkového. Podobně snadno se nechají necky naplniti, vyprázdniti i vyčistiti a zpracuje těsto zúplna, aniž by se jiným zařízením vypomáhati muselo a nechá se snadno jednou pracovní silou v pohyb uvésti i říditi a tak poskytuje při zpracování těsta tu největší, velice žádoucí čistotu a k tomu vyznačuje se konečně svou malou cenou, tak že jest nejlacinějším strojem toho druhu. V tomto stroji, též v různé velikosti sestrojeném, se zpracuje najednou 25—45 *kg* neb 65—100 *kg*, neb 130—200 *kg*, aneb 330—500 *kg*, až konečně též 450—700 *kg*

mouky na těsto v množství 40—65, 100—150, 200—300, 500—750 a 700 až 1000 *kg*, tak že se pečiva *denně* zhotoviti může 500—750, 1500—3000, 3000—6000, 6000—10000, 9000—15000 killogrammů. Obr. 321. a 322. znázorňuje tento stroj.

Pro přípravu těsta se béře mouka prosívaná, aby byla úplně čistá a to se děje též ve větších závodech pomocí stroje rukou v pohyb uváděného, čímž předně jde práce rychleji, za druhé se mouka nerozpráší a k tomu jest dosti levné ceny. — Mimo mouky nechá se i cukr prosívati a jiné látky, tak že má všeobecné užívání pro prosívání práškovitých a rozmělněných látek.

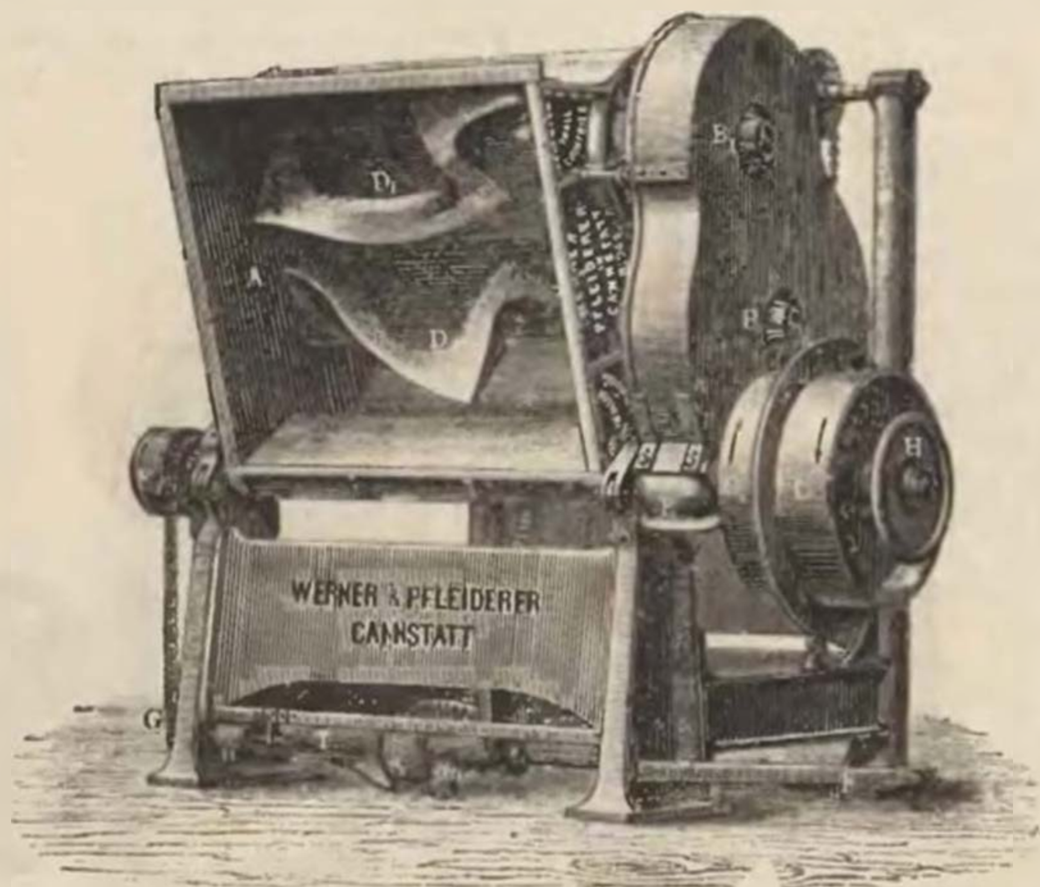
Tento *stroj prosývací* též dříve zmíněná firma Werner-Pfleiderer má patentovaný a na prodej. Může se postaviti nad stroj hnětací, tak že do tohoto ihned prosetá mouka přichází. Sestává ze skříně, kde pracuje otáčející se kartáč, jenž přiléhá dokonale na dole upevněné polokruhovité síto, jež dno skříně tvoří. Všechny měkké zhluky v mouce přicházející, se rozmačkají a tvrdé zhluky neb jiné odpadky odpadávají ze stroje zvláštním otvorem. Mouka v pohyb se uvede kartáčem, jehož tlak na síto jest šroubem řízen. Podobný stroj snadno ku přenášení zhotovený a malou silou v pohyb uváděný se zařízením, aby se mouka rozprášiti nemohla, zhotovuje též firma J. Fuchs v Berlíně za 18 až 22 zl. — Při tomto stroji mohou se použíti síta různé jemnosti, dle toho jak jemná mouka se prosíti chce; obr. 323. a 324. znázorňuje zde uvedený *prosívací stroj*.



Obr. 319. Universální stroj míchací a hnětací se dvěma lopatkama a nachýlenou nádobou.

Zadělávání a dobré prohnětení těsta má ten účel, aby se dextrin a škrobový cukr (který mimo to, že v mouce již jest obsažen, ještě při zadělávání se tvoří ze škrobu moučného působením lepku v mouce obsaženého), a též bílkovité látky dobře rozpustnými se staly a tak rozpuštěné (pomocí mléka neb vody) v tekutině k zadělání použité, proniknou nerozpustné součásti mouky, (jako zbývající škrob a lepek), čímž tyto zkypří a se náležitě rozptýlí (těsto zporézovatí), že netvoří jednotlivý, těžko záživný celek, čemuž pak vydatně napomáhá kysličník uhličitý, který se pak při kynutí těsta vytvořuje a tím se vyvine, že do těsta zadělané a dobře vhnětené kvasnice v podobě droždí se rozmnožují a za tím účelem cukernatými součástkami mouky se vyživují a které se rozkládají na *líh* a *kysličník uhličitý*. Již dříve bylo ku hnětení těsta použito strojů, kde se místo lopatek užívalo nožů ku prodělání těsta, a celá nádoba válcovitá, ve které se směs látek těsto tvořících nacházela, do pohybu se přiváděla. Nože pak uvnitř válce na rámu umístěné se pohybovaly v opačném směru ku směru otáčejícího se válce.

Obr. 325. znázorňuje tento hnětací stroj, který však v novější době dříve již uvedenými stroji nahražen jest. Tento stroj pochází od Claytona a není tak způsobilý k úplnému prohnětení jako uvedený stroj universální, kde i jeho čistění jest mnohem jednodušší. — *A* jest válec, do něhož se vkládají látky ku přípravě pečiva potřebné a spočívá na stojanu *bb*. Uvnitř jest rám pohyblivý, jehož obě polovice jsou šikmo postavenými noži *ii* spojeny. Klika *o* spojena jest s osou válce a klika *p* spojena jest s osou vnitřního rámu. — Též najednou se nechá pouze jednou dělnou silou stroj pohybovati klikou *o*, užije-li se onoho soukolí, jak v obraze naznačeno. Tu obě svisle postavená kola se točí ve směrech protivných, a sice kolo *m* na pravo a kolo *t* na levo.



Obr. 326. Universální stroj hnětací při vyprazdňování.

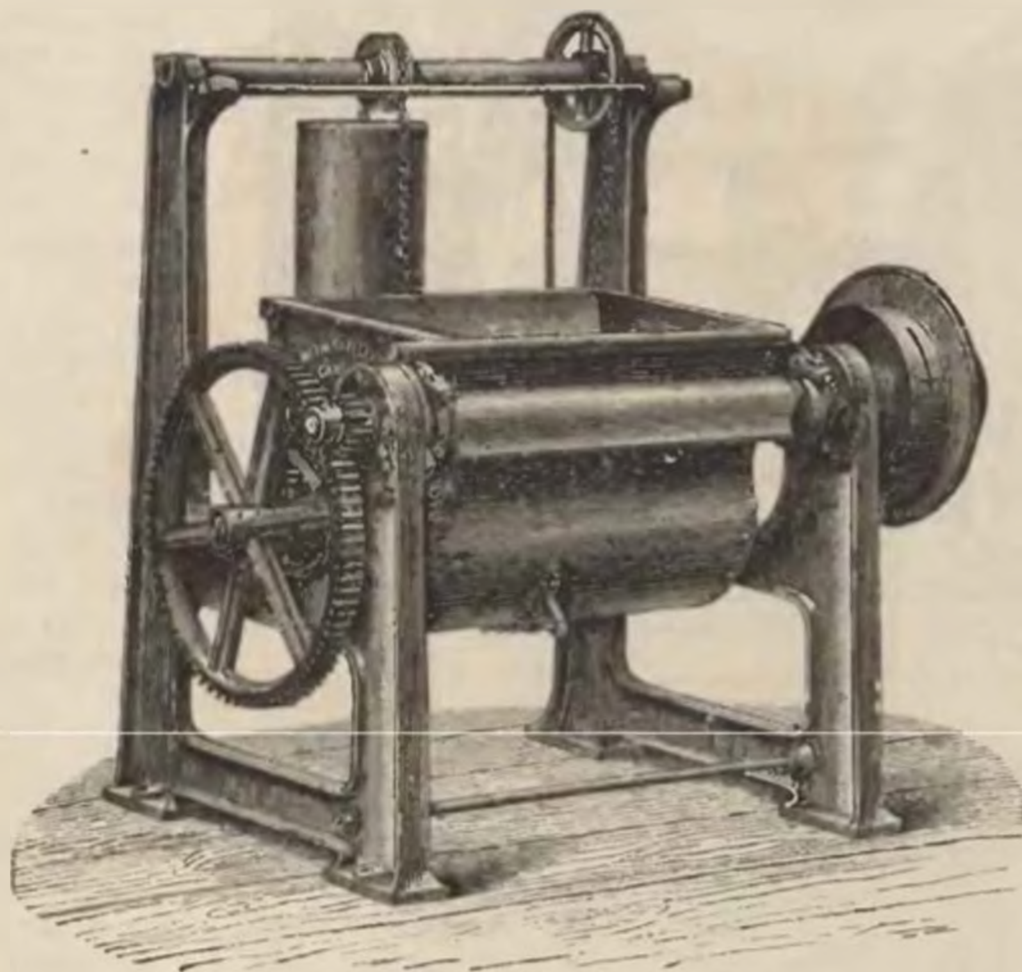
b) Dělení těsta.

Jakmile jest těsto prohněteno nastane nová práce, zvláště při pečení pečiva drobného, neboť jest potřebí, aby se na určité díly stejné váhy rozdělilo, což vážením na obyčejných vážkách jde velice zdlouhavě a jest opět nutno těsto do rukou bráti.

Práce tato se snadno provede pomocí *dělicího stroje*, který pracuje jistě a rychle. Rozdělí totiž určité a odvážené množství těsta na jistý počet rovných dílů najednou a velmi dokonale, pomocí ostrých nožů. Z počátku bylo arci namítáno, že lisováním těsta ku dělení strojem vzatého, se částečně kynutí poruší a těsto v peci náležitě nevystoupí. Tomu se ale dá odpomoci tím způsobem, že odvážené a zakulacené kusy těsta nedají se ihned do dělicího stroje, ale nechají se prve 5—10 minut zkynouti a pak se teprv dají rozděliti, tím se dělení snadněji provede a kynutí tím ničeho netrpí. Obyčejně jsou tak tyto stroje zařízené, že dělí těsto na 20—50 rovných dílů a to jeden kus 2—5 *kg* těžký.

Takovýto velice výhodný dělící stroj jest zařízen od Heřmana Bertrama v Halle nad S. a jest buď 30. neb 50. dílný po 5 *kg* těsta. Cena bez podstavce

jest u prvního druhu 90 zlatých a u druhého 120 zl. Může se buď na podstavec postaviti aneb pouze na desku při stole přišroubovati 2 šrouby a po práci zase do kouta postaviti, je-li málo místa v dílně. Nyní se válec, který se těstem naplní, ze stroje vytáhne, moukou posype, odvážený kus těsta doň vloží, postaví se malá vodorovně položená páka jak možná daleko na pravo a stlačí se druhá veliká páka dolu, náležitě se přitlačí, čímž stlačení těsta nastane. Nyní se malá páka otočí jak možno na levo, veliká páka se stlačí jak možno dolu a tím se těsto na *jednotlivé díly rozřeže;* na to se zdvihne veliká páka co možná vzhůru, válec s rozřezaným a tak rozděleným těstem se vytáhne a odnese na určené místo, kde se jednotlivé díly složí. Dělení se vykoná ihned po zlisování.



Obr. 321. Universální stroj míchací a hnětací s jednou lopatkou v postavení při práci.

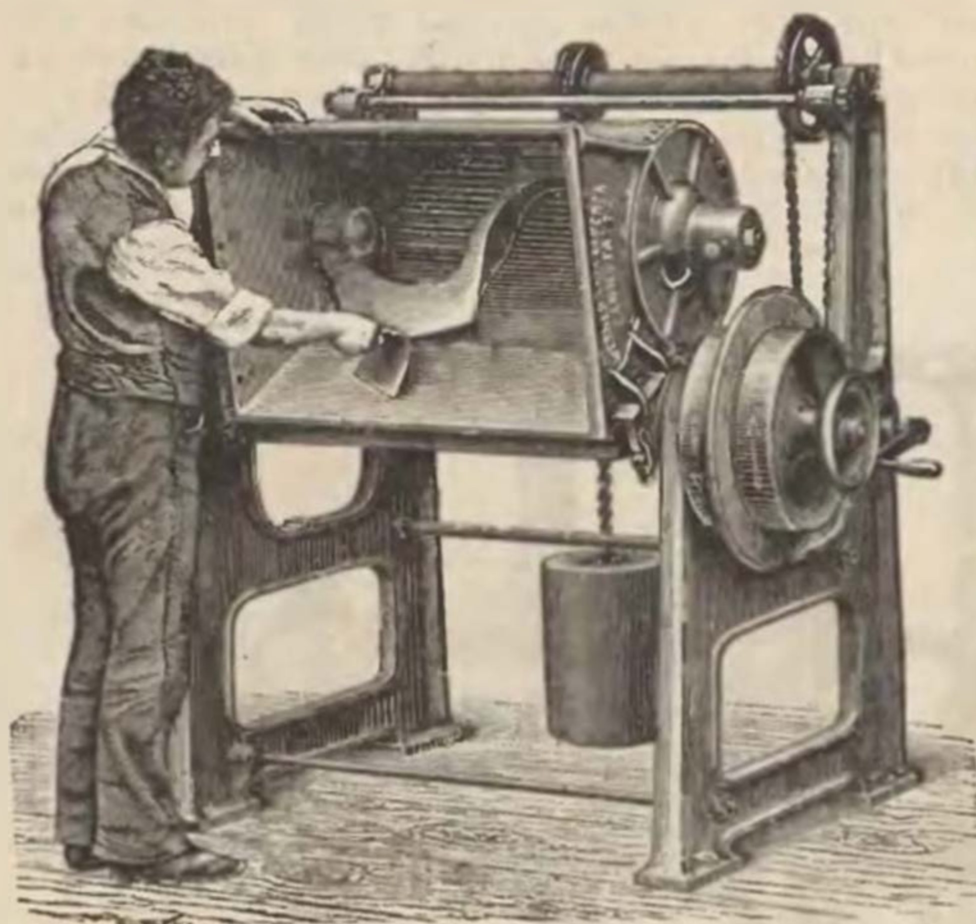
Jiný *dělitelný stroj* jest od Herbsta vynalezený a továrnou E. J. Fuchsa v Berlíně zhotovený v ceně 90 zl. je-li 20tidílný, třicetidílný stojí 110 zl. — Obr. 326. vyznačuje uvedený stroj, který se snadno v pohyb uvádí, a kde obě páky v postavení svislém se nacházejí.

c) *Příprava preclíků z bílého pečiva.*

Tento druh pečiva se jinak připravuje než obyčejné pečivo a proto se o něm zde zvláště zmiňujeme. — Připraví se nejprve kvásek a sice vezme se poměr droždí ku vodě jako 1 : 4, při čemž třeba vzíti něco teplé vody, aby rychlé kynutí nastalo.

Avšak potřebná mouka nesmí býti do dílny ihned vnešena, aby teplotu této nepřijala a do té se dá kvásek s ostatkem vody studené, pak solí se náležitě promíchá. Na to se vloží do nádoby a postaví se do studena. Nyní se dobře prohněte až těsto jest dostatečně tuhé. Na to se těsto na dlouhé vá-

lečky vyválí a na částky rozdělí a z těch se preclíky upletou a na prkna vloží až do kynutí. Před pecí stojí nyní kotel s vařící vodou a pec se náležitě vytopí. Je-li preclík dosti kynutý, pozná se následovně: Hodí se do kotle právě když se voda vaří a počítá se zvolna do pěti. Přijde-li preclík mezi 3—5 na povrch vody — jest nejlépe vykynutý. Nyní se házejí preclíky do vody, kde se povaří a odtud přijdou do ploché mísy, ze které se sázejí do pece něco ochlazené; aby první horká teplota z pece uniknouti mohla, nechají se z počátku otvory otevřené. — Sázení do pece se děje zvláštní lopatou po straně ohraženou, aby z ní preclíky se smeknouti nemohly.



Obr. 822. Universální stroj míchací a hnětací s jednou lopatkou v postavení při vyprazdňování.

d) *Kynutí těsta.*



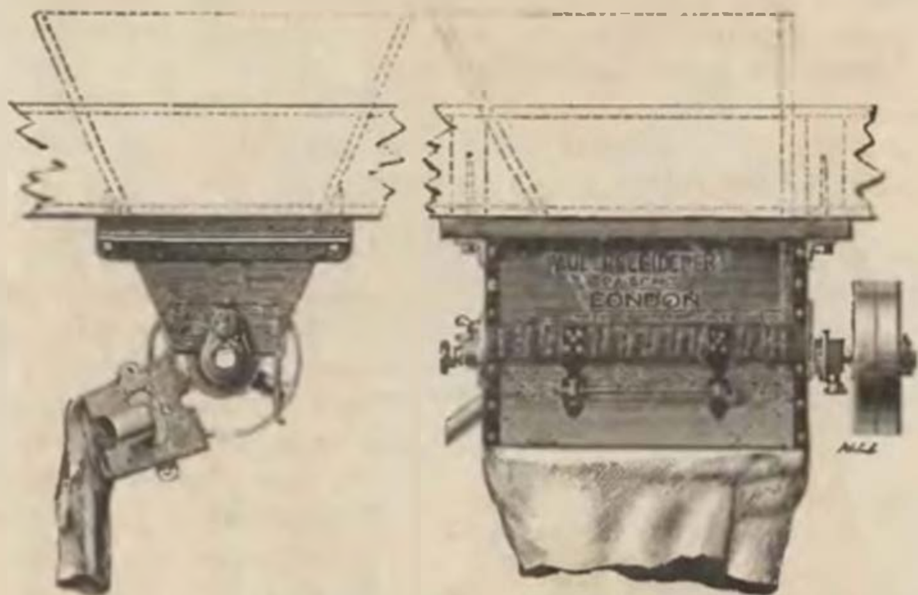
Obr. [illegible]. [illegible] stroj [illegible]

Jest li těsto náležitě prohnětené a na jednotlivé díly rozdělené jest, zhotovují se z těchto různé druhy pečiva, jako žemle, rohlíky a jiného druhu housky, ať již těsto mlékem neb pouze vodou jest zadělané.

Hotové, z těsta zformované zboží se klade na prkna a přenechá se vykynutí, které se zde děje kvašením za přidání droždí. O tomto již víme, že bylo hned zpočátku do těsta vhněteno a nyní působí jeho kvasnice na cukernatou látku těsta, že se tato rozkládá na líh a kysličník uhličitý, za účelem již dříve vyloženým.

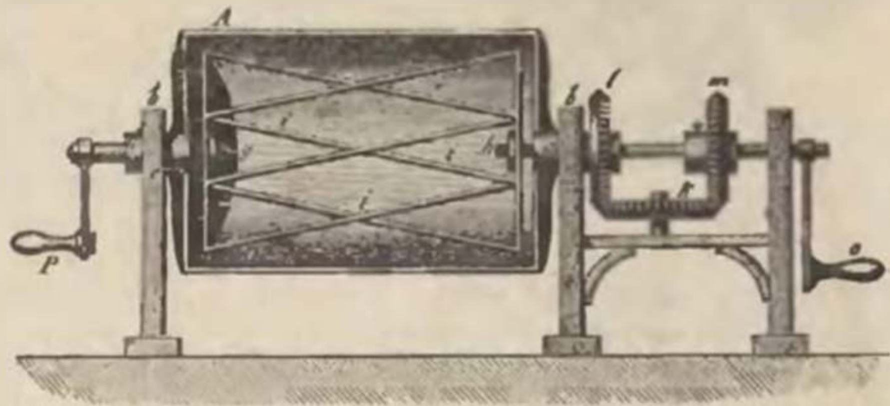
Aby kvašení nebo-li kynutí těsta náležitě se dělo, musí se to státi za přítomnosti potřebné teploty, neboť při teplotě nízké, bodu mrazu rovné, kvašení přestává a těsto v kynutí se nalezající, takovouto nízkou teplotou zcela kynouti přestane a nedá se více poznovu zavésti. Při nízké teplotě jen zvolna kvašení se děje a roste teprve s větší teplotou, takže jest pro těsto vždy za-

potřebí teploty nejméně 15—20° R., aby toto nebo připravený kvásek, jakož i zformované zboží náležitě a dosti rychle vykynulo. Avšak tato teplota nesmí též určitý stupeň přestoupiti, aby krásně vykynuté, dobře porezní a pružné zboží se obdrželo. Droždí snese snadněji a bez poškození nižší teplotu než kvásek pro chléb žitný užívaný. Tak že, je-li droždí čerstvé a dobré (nesmí míti mnoho mrtvých bunic) a při nejvýše 24 hodin starém kvásku jest nejlépe kynutí provésti při 15—18° R. Vezme-li se ku přípravě pečiva opět mouka času zimního velice studená, neb vezme-li se ku zadělání vody, již osolené, z venku přinešené velice studené, zadrží se tím dostatečný vývin kysličníku uhličitého a tím přijde do pece, jest-li se delší dobu nečeká, pečivo nedostatečně vykynuté, čímž se kůra od třídy oddělí, a třída pod korou se sleje, není dostatečně porézní a tak těžko záživné a pečivo jest též méně trvanlivé. Nepodařené pečivo není příčinou pečení, ale špatného kynutí a jen tím zaviniti se může, který procesu kynutí nerozumí.



Obr. 324. Prosívací stroj na mouku.

Kynutí lze teprve za ukončené považovati, když dosáhlo své výše a těsto počíná se právě zmenšovati. V tomto okamžiku teprve se má těsto zpracovati. Jest-li se jeví kvašení nedostatečným, nelze jinak pomoci nežli teplem a pak čekáním, až zmíněný okamžik nejvyššího kvašení nadejde, čímž pak přece dobré pečivo obdržeti možno. Jinak se tomu má, kdyby přes noc zimní doby teplota těsta tak klesla, že by se bodu mrazu rovnala, pak jest kynutí zcela zrušeno a teplota více nepomůže. V tomto případu musí se poznovu nový a dobrý kvásek ku těstu přidati s teplou vodou, aby nový kysličník uhličitý se vyvinouti mohl.



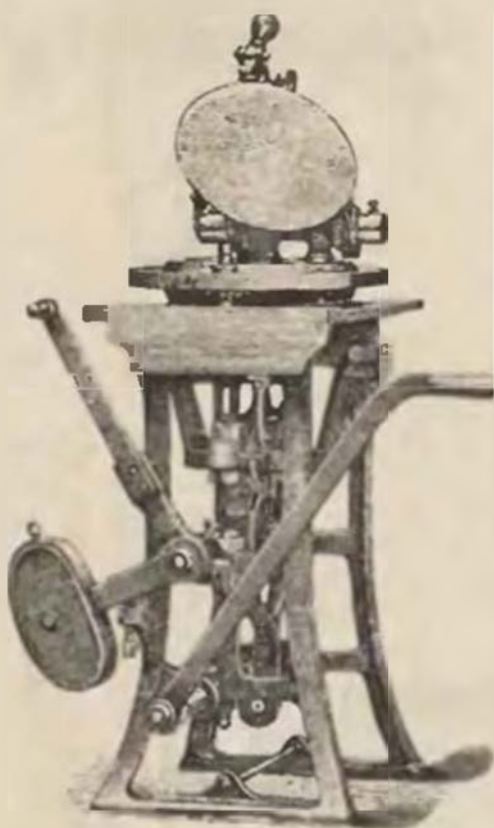
Obr. 325. Starý stroj hnětací od Claytona.

Užije-li se pro pečení chleba příliš starého kvásku, nemůže se dobrý chléb obdržeti, poněvadž leží-li kvásek zvláště v teplé světnici dosti dlouhou dobu, vyvinuje se kvašení kyselé t. j. tvoří se kyselina octová, a mimo toho nastane kvašení hnilé; chléb takový dostane nakyslou, odpornou chuť, jest méně výživný a činí nadýmání v žaludku. — Takový chléb se pokazí pouze buď příliš starým kváskem aneb překynutím, vysokou teplotou způsobeným. — Při přípravě bílého pečiva jest často špatné droždí příčinou nedokonalého kynutí. Dobře jesti, ne mnoho jej v zásobě chovati, neb veliká teplota (v létě) neb i silná

zima (v zimě) jemu velice jest na škodu a takto upotřebené droždí jest příčinou špatného nepodařeného pečiva. Když zásoba dochází, jest potřebí v čas objednati novou a stane-li se, že tato nedojde ihned, musí se z menším množstvím droždí v zásobě zbylého kvašení docíliti a to tím způsobem, že se užije o něco vyšší teploty než za obyčejného poměru. Což se provede přikrytím těsta teplým suknem, teplými prkny neb deskami a též plechy.

Dílna jest nejlépe v přízemí, vedle místnosti, kde pec se nachází, položena a jest dobře v této mimo *určité teploty* (ne vysoké jaká panuje kolem pece, ne příliš nízké) též vždy něco *vlhkosti* (kropením země) udržovati, neboť kvašení se právě za vlhkého tepla nejlépe daří. — Čistý vzduch musí též přístup míti, avšak nesmí to býti žádný průvan, který tvoří na vyformovaném pečivu tuhou, povrchní, kornatou pokožku, která v kynutí těstu brání a tak zboží nevykynutým a malým činí.

Nejlépe se zařizují pro kvašení zvláštní skříně s těsným uzavřením, které vedle aneb na peci se umístějí, aby v nich teplota 20—25° se stále udržovati dala a tak jsou zřízeny, že může se v nich veliký počet prken neb plechů s pečivem umístiti. Jejich účinek pro zdokonalené kvašení čili kynutí těsta se ještě zvýší, když se z pece vede do skříně roura k uzavření neb otevření přizpůsobená, jíž prochází vodní pára. Touto teplou parou možno pečivo v *kvasicí skříni* umístěné, přivésti v několika minutách do kynutí. Proto se doporučují pro dílny pekařské stroje parní zvláštně seřízené, kterými možno snadno vlhké kynutí přizpůsobiti a tím mnoho na čase ušetřiti a zároveň se vždy dobře vykynutého pečiva zajistiti, které tím více odbytu nalezá, čím poréznější a vzhlednější na svém povrchu jest. Jest-li těsto horkem trpělo aneb není více čerstvým, nechá se něco napraviti, když se k němu přimísí vařené, nastrouhané a sítem protlačené brambory za přidání něco cukru neb medu.



Obr. 326. Dělicí stroj od Herbsta.

Je-li bílé pečivo úplně zformované, jest dobře jej lněnými přikrývkami pokrýti, čímž též prospěšné kynutí se docílí. Arci jest nejlépe vždy sobě zaříditi kynutí pravidelné, které již zmíněným parním přístrojem zavésti možno. V zimě jsou arci místnosti, v nichž se pečivo připravuje a kynouti nechává, kamny otopovány a tu možno způsobiti zdařilé kvašení tím způsobem, aniž by dříve zmíněných lněných pokrývek pro bílé pečivo zapotřebí bylo, když se na kamna postaví nádoba s vodou, která v brzku do varu přijde a tak se vodní páry po místnosti rozptýlejí a dobré i rychlé kynutí pečiva způsobují.

Avšak letní doby se místnosť taková nevytápí a za druhé se paliva k vaření vody potřebného nechá ihned použíti pro vytopení kotle u parního přístroje, kde vodní páry se nejen mohou do místnosti, ve které se pečivo připravuje čili dílny pouštěti, ale též se vedou do pece, ve které se hned pro první pečení vytvoří takové vlhkavé teplo, které má vliv na pečivo, jež tím obdrží krásnou, tvrdou, porézní a lesklou kůru a mimo toho „zdvihne" se takové pečivo mnohem více a lépe, že jest pak mnohem větším z pece vyňaté než-li bylo do pece vloženo a konečně i chuť pečiva jest mnohem lepší. Velmi dobře se tedy tento parní přístroj použiti nechá v oněch závodech, kde se též pečivo bílé mlékem zadělané připravuje, které se před pečením na svém po-

vrchu nepotírá a kde tedy kynutí za vlhkého tepla a rovněž takové pečení jemu pěkného lesku dodává.

Při bílém pečivu vodou zadělaném možno lesklou kůru tím obdržeti, že se toto před pečením několikráte na svém povrchu vodou potírá a též ihned po pečení, potře-li se poznovu vodou neb mlékem z bramborového škrobu připraveným.

Takový parní přístroj se zvláštním topením jest tak prakticky zařízen, že se snadno a beze všeho nebezpečí říditi nechá, šetří-li se všech pravidel při jeho obsluze potřebných a jest pro pekařství velice výhodným. Druhý druh jest tak zařízen, že jej možno v peci samé postaviti, tak že se nemusí zvláště otápěti a topivo ku vyhřatí pece potřebné, zároveň slouží ku vaření vody



Obr. 327. Parní přístroj pecní bez zvláštního topení.

v parním přístroji a ku proměně této ve vodní páry. Tento druh se zvláště doporučuje pro závody menší neb prostřední velikosti, poněvadž jsou úplně bezpečné, žádné exploze jimi se nemohou přihoditi a proto též bez policejního dovolení je možno v peci postaviti, a mají ještě tu výhodu, že netřeba jich zvláště otápěti, tak že palivo pro pec určené stačí i pro tento stroj, neboť ty se horkem pece tak zahřejí, že voda do nich vpuštěná ihned v páry se promění a pečivu je zdělí. — Parní přístroje prvního druhu se zvláštním topením zařizují se pro veliké závody pekařské, poněvadž jimi možno páru vyvoditi v libovolné době, kdy jich právě zapotřebí jest.

Oba druhy jsou zhotovovány firmou E. J. Fuchs v Berlíně dosti levně. První druh *beze zvláštního topení* jak obr. 327. naznačuje, nechá se snadno v každé peci umístiti, když se totiž železný válec uvnitř pece vodorovně na příč přes otvor pece, hodně vysoko do klenutí vloží a tak zazdí, že jenom ta strana válce jest volná a do pece obrácená, která jest otvory k vycházení par sloužícími, opatřena. Na přední stěně pece se upevní nádoba na vodu, která jest spojena s rourou kohoutkem opatřenou s válcem v peci. Voda se nyní dle potřeby vypustí z nádoby (otevřením kohoutku) do válce, kde se jeho horkostí ihned vypaří, kteréž páry otvory válce do pece proudí a na pečivo působí. Cena celého zařízení jest 16 zlatých.



Obr. 328. Parní přístroj se zvláštním topením.

Následující druh se *zvláštním topením* dle obr. 328., dává v 15. minutách dostatek vodních par při malé spotřebě různého druhu paliva (uhlí, dříví neb rašeliny) a jest též úplně bezpečný a beze zvláštní obsluhy činný. — Jak vyobrazení naznačuje, jest tak konstruován, že snadno v koutě se nechá umístiti, aniž by mnoho místa zaujímal a roura páry vodící může se na pravo neb na levo otáčeti, aby otvorem do pece vedena býti mohla. Pára může se též vésti do dříve již uvedené skříně pro kynutí pečiva zřízené a slouží zároveň celý přístroj jako kamna pro vytopení celé místnosti neb dílny, kde postaven jest. Vypouští páry *slabě napjaté* a *silně provlhčené* jak právě se ku účelu pečení a kynutí vyžaduje. Takto vykynuté a upečené pečivo má *jemný lesk* a velmi pěkné vzezření, jest velmi chutné a kypré. Cena tohoto přístroje jest 34 až 45 zlatých.

Konečně ještě dlužno se zmíniti o důležitém přístroji pro každý závod pekařský velmi potřebném a to jest přístroj ku rozmělňování neb řezání, strouhání, sekání, drcení a mletí všech přísad, jako mandlí, koření, cukru. které do jemného pečiva se přidávají. Tento universální přístroj rozmělňovací předešle jmenovanou firmou zhotovený, má 6 různých desek pro rozličné druhy rozdělování přísad a jest velmi jednoduše zařízen a snadno lze jej na různé místo umístiti jak obr. 329. ukazuje. Cena jeho jest 15 zlatých.

e) Příprava kvásku z lisovaného droždí.

Pro přípravu jemného a bílého pečiva užívá se ku kynutí těsta droždí, které se musí však zvláště upraviti, aby kynutí bylo zdařilé. — Toto droždí potřebuje delší doby ku kvašení nežli dříve užívané kvasnice pivní, a proto jest potřebí *kvásek* z droždí za včas připraviti, aby pak, v plném kvašení se nalézající, do těsta se řádně vhnětl.



Obr. 329. Stroj rozmělňovací od Fuchse.

Pro jemné pečivo se počítá na 1 litr mléka 50 až 80 *g* droždí, kde těsto s máslem se připravuje; pro bílé pečivo se béře na 1 litr mléka neb vody 15—20 *g* droždí. Tu arciť střední míra udána, která se někdy musí dle okolností dříve naznačených změniti. Toto droždí se však nesmí ihned do mléka neb do vody (jen slabě rozdělané) dáti, neboť tím by kvašení liknavě se dělo; nýbrž dá se prvé než se na kvásek použije, aspoň hodinu před tím jemně rozdrobené do vody neb mléka prostřední teploty (ne nízké, asi takové jako má vzduch v místnosti), čímž se droždí lépe na jemné částinky rozdělí a pak za přidání mouky kvásek samotný i těsto samo snadněji a rychle kyne. — Zde musí každý pekař dobrý pozor míti na tuto přípravu droždí a dokud částinky větší ještě rukou ve vodě neb mléce k nalezení jsou, nemá se ihned droždí na kvásek zadělati, ale čekati až vše jemně rozplyne. — Tak zadělá-li se droždí horkou vodou neb postaví-li se kvásek na horká kamna, zničí se kvasící síla jeho (připálí se) a pečivo pak arci dobře nevykyne. Obsahuje-li pečivo na př. jak tomu jest u těsta máselného, jemného, mnoho másla, cukru, mandlí neb soli, činí tyto přísady vždy obtíže při kynutí; tlačí totiž příliš v těstu, jehož kynutí ruší a tím často pečivo jest těžko ztravitelné, málo kypré. Zde nutno v takovýchto případech, kde mnoho přísad se přidává, větší množství droždí vzíti, aby těsto rychleji a lépe kynouti mohlo.

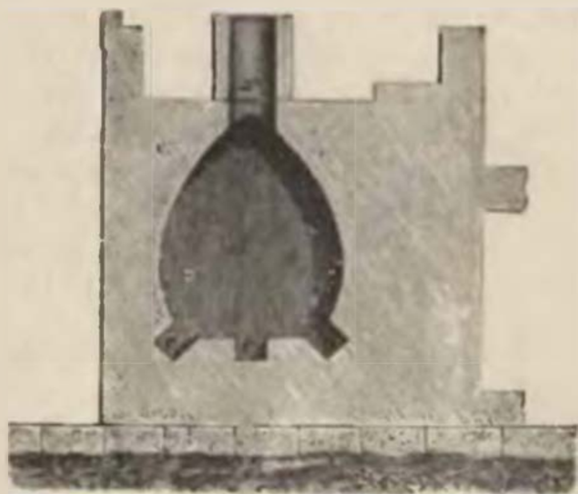
f) Pečení bílého pečiva.

Dobrá jakosť pečiva jest mimo již dříve uvedených podmínek též od zařízení pece samé závislou, neboť zevnějšek pečiva se řídí dle stavby pece. V takové peci se pečivo nejen peče, ale též náležitý lesk dostati musí, a proto stavba pece obojímu účelu vyhovovati má.

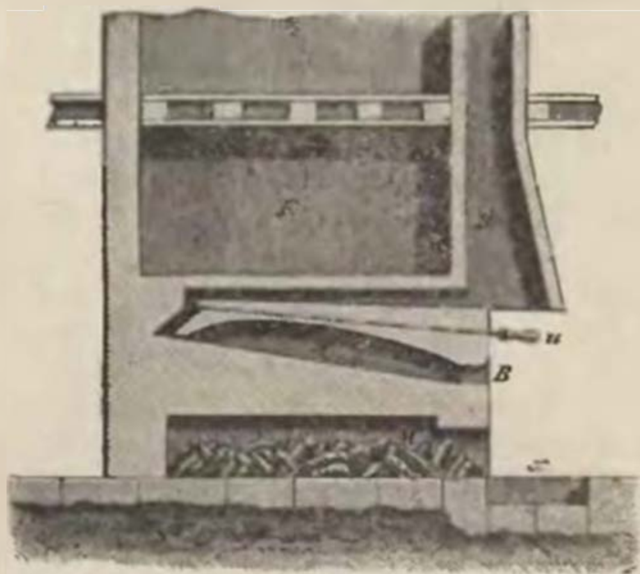
Hoření část pece jmenuje se klenutí, jest v poloze vodorovné a v podobě oblouku vyklenuté. Po obou stranách, kde klenutí končí, počíná svislá vrstva kamenů výšky 13 *cm*, které mají jiné postavení než kameny klenutí, neboť jsou postaveny na úzké ploše, což proto tak postaveno, aby tak snadno malta ze spáry se neotloukala do vnitř všinutými lopatami, jakž by snadněji se stalo, kdyby kameny ležely a tak spáry podélné byly. Tvar pece jest šestistranný a sice tak, že oba pravé úhly krátké strany jsou obloučky seříznuty. V peci

jsou nyní 4 kouty, 2 přední a 2 zadní. Pec konečně v zadu jest opatřena 4—5 tahy, aby kouř a pára odcházeti mohly, neboť se v peci samé dřevo shořeti nechává. Tyto tahy stoupají ze zadu na 14—18 *cm* ku předu v nachýlení, jsou spojeny s vnitřní pecí čtverečnými otvory a jdou 40 *cm* silným klenutím ku přední části pece, kde ústí v komín a tu nalezají se měděné roury, z téhož kovu zhotovenými zástrčkami k otevření a zavření přizpůsobené. — Spodní část pece jmenuje se ohniště, kteráž plocha jest ku předu nakloněná, tak že do zadu vystupuje a rozdíl 8 *cm* činí. Ohniště dosahuje až ku předním koutům, kde výška ve středu pece od zdola až ku klenutí 40 *cm* činí. Odtud jde ku předu část ohniště v silném sklonu dolu až k otvoru pece. To jest poprsí pece.

Poprsí a ohniště jest vyloženo kvadrovci pískovcovými s ostrými hranami. Otvor pece (ústí) vystupuje na 5—8 *cm* z klenutí a dá se železnými dvířky zásuvnými (k posouvání postranním zařízenými) uzavříti. Dvířka mají 47 *cm* délky a 23 *cm* výšky a jsou tak hluboce umístěna, že vzdálenost jich od místa,



Obr. 330. Půdorys staré pece.



Obr. 331. Svislý průřez staré pece s místností na peci pro kynutí pečiva určenou.

kde poprsí počíná, činí 10 *cm*. Aby vnitřek pece mohl se osvětliti, jest na pravo od otvoru pecního nad svislou stěnou udělán otvor, světlík zvaný, též dvířky k otvírání a zavírání opatřený. Nyní se též používají zvláště seřízené lampy, které jen na straně do vnitřku pece čelící, silným sklem opatřeny jsou a které se snadno do vnitř a zase ven vpraviti dají. Nad pecí jest obyčejně klenutý otvor, který se příležitostně použíti nechá, buď k sušení neb za jiným účelem.

Velikost pece jest různá; v průměru činí obyčejně 3·75 *m* délky a 2·5 *m* šířky. Pro jedno pečení chleba se vždy poznovu pec vytopí a tak možno několikráte denně pečení opakovati, kterýž počet jest od velikosti pece závislým. Obr. 330. a 331. naznačují svislý průřez a půdorys takovéto pece. V obraze nám *e* naznačují průtahy, jimiž kouř uniká do komína *D* a zástrčkou *u* může býti uzavřena roura průtahu s komínem spojující. Pod pecí se nalezá místo prohlubené *x* pro lepší postavení muže před pecí. *E* jest místnost pro kynutí určená, jejíž teplota pecí jest dodávána. Jako paliva užívá se buď měkkého, tence rozštípaného dřeva, dobře vyschlého, aneb se též béře kamenné neb hnědé uhlí, za kterouž příčinou musí býti ohniště jinak upravené, o čemž se později zmíníme.

Náležité vytopení pece se pozná tím, že třením ohniště neb klenutí dřevenou holí jiskry se tvořejí. Na to se žhoucí uhlí z pece vytáhne a pod pec vloží do upraveného prostoru, kde vychladne. — Pak se pec očistí od všeho popele mokrým klůckem a na to se do ní pečivo vkládá.

Zde jsme pojednali o peci, jaká byla dříve všeobecně v užívání a dosud v malých závodech takto zřízena jest, ačkoliv zřejmo, že má mnoho nedostatků, neboť nemůže se úplně jednostejně celá pec vytopiti a rovněž nestejně chladne a sice nejdříve a nejrychleji při ústí čili otvoru pece.

Proto zavádějí se pece takové, kde prostor pro topení od prostoru pro pečení oddělen jest, což mimo jiných i tu značnou výhodu má, že pečivo zůstane úplně čisté, zvláště na spodní části své, kterou na spodku pece leží, a jejž nemožno tak dobře vyměsti a vyčistiti, aby zbytky uhlí neb popele nezbyly, aneb ohniště pece začerněno nezůstalo, což pak na pečivu vězeti zůstane a tím jeho zevnějšek méně vábně a chutně vypadá.

Za druhé mají tyto pece takovou výhodu, že pečení se děje nepřetržitě a není potřebí čekati až se pozuovu náležitá teplota pece způsobí, neboť se obyčejně u takové pece, kde pečení a topení v jednom se děje, musí po prvním pečení aspoň přitopiti t. j. teplotu zvýšiti a později, když pec silně vychladla poznovu vytápěti, což mnoho času spotřebuje a v takových závodech, kde mnoho pečiva se připravuje s výhodou se užívá pecí nového způsobu s odděleným prostorem vytápěcím, kde pečení nepřetržitě možným jest. Při takové peci ať prvního neb druhého způsobu nejedná se tak o *vysokou* teplotu, neboť má pečení za účel, aby se voda z těsta vypařila a kysličník uhličitý s přítomným lihem vypudil, k čemuž dostačí poměrně nízká teplota, ale více záleží na *stejnoměrné teplotě celé pece*, která má vždy velikou prostornosť, neboť pečivo lze jen vedle sebe, aby se jedna část druhé nedotýkala, klásti. Pece se též tak zařizují, že jsou stavěné pro topení dřívím neb rašelinou, neb pro topení kamenným i hnědým uhlím; též za třetí se proměňují hořlaviny v plyn, který pak zapálen hoří a teplotu peci dodává; pak se topí vodou i parou aneb konečně i horkým vzduchem.

Tyto poslední způsoby topení používají se pro takové pece, kde jest topení odděleno od prostoru ku pečení užívaného.

Každá pec musí se stavěti na pevném základu, aby se později zdě nesesadily a trhliny se neutvořily, kterými páry i teplo unikati může. Kde se plamen staviva dotýká, musí se provésti z ohnevzdorného materialu a užití vápenné malty, kdež třeba spáry co možná úzké zhotoviti a všechny části, kde se oheň udržuje vystavějí se v poloze stoupavé až na 15 *cm*, aby kouř rychle odcházeti mohl, což platí též o rourách kouř odvádějících. Tyto nesmí býti příliš úzké a ústí do poměrně vysokého komínu, dosti širokého, pro náležité vyčistění. Vnitřní prostor pece činí 30—40 *cm* výšky a prostornosť pece jest závislou od množství pečiva. Pro menší dílny se zhotovují pece menších rozměrů a obráceně.

Stěny pece se dělají jako klenutí dosti tlusté, aby pec tak snadno nevychladla a činí 80—100 *cm* šířky a výhodně se taková pec zakládá v místech podzemních, kde jsou stěny zemí náležitě kryty a tak snadné vychladnutí není možné. — Stručný popis o zařízení pece při její stavbě jest proto zde důležit, že jen dobře vystavěná pec také dobře peče a tím pěkné zboží možno zhotovovati.

V novější době snaží se každý pekařský závod co možná čisté a jemné zboží připravovati v poměrně krátké době, což možno jen s použitím nově konstruovaných pecí s topením zevnějším, které se proto i pro menší závody doporučují. Kde se jen málo pečiva připravuje, tak že i pro topení dosti času jest, postačí užívati peci s topením vnitřním s takým zařízením, jak již z počátku popsáno a vyobrazeno bylo, kde se nejprve topí a pak teprve peče. Tu možno užiti za palivo jak dříví i uhlí (pro kteréž topení se pec zvláště upraví) a na palivu se zde něco ušetří, neboť při peci se zvláštním topením jest potřebí stále oheň udržovati po celý den, aby teplota pece zůstala jednostejnou, což arci není na závadu tam, kde celodenně veliká zásoba pečiva se zhotovuje a ta výhoda při tom se docílí, že práce jest jednodušší a mnohem čistší. Zboží z takové pece není nikdy začerněno.

A. Pece s vnitřním topením vytápěné dřívím.

V peci se udělá nejprve oheň v zadní části tím způsobem, že se tenké štípanky kladou přes sebe křížem, počínaje od levé strany se srovnáváním ku pravé tak, aby dřevo od zadní části pece aspoň na 15 *cm* vzdáleno bylo a to za tou příčinou, aby když již dřevo zuhelnatí, mohlo se ku předu snadno sešoupnouti. Je-li pec veliká, klade se ještě druhá vrstva štípanek na první, která ale nesmí přesahovati polovici výšky pece. Nyní se uzavřou všechny otvory, aby dřevo náležitě vyschlo (v peci něco teplé), což trvá $^1/_2$—$^3/_4$ hodiny. Pak se otevřou roury a průchody do komína a na to i dvířka u pece a dřevo se podpálí. Asi za $1^1/_4$ hodiny jest dřevo tak zuhelnatělé, že jej možno do předu sešinouti až ku otvoru pece a nyní se i předek pece, zvláště ústí dobře vytopí, za přidání do každého předního kouta a do ústí pece po několika štípankách. Toto vytopení nesmí opomenuto býti, má li pečivo náležitou „barvu" a lesk obdržeti; třeba pro pracovníka u pece dosti obtížným jest přílišné horko. Neboť tak se mohou páry v peci obsažené na chladnější pečivo rozložiti a sraziti a tím jemu náležitý lesk dodati. Horko u klenutí jest o něco vyšší než při spodku, ale může se snadno otevřením některého průtahu odstraniti. Toho však třeba při otápění pece dbáti, aby v předu měla vyšší teplotu nežli v části zadní. Neboť bylo-li by tomu obráceně, dříve se pečivo v zadu upeče než v předu a přec jej nemožno dříve z pece vytáhnouti a tak mezitím, než by pečivo z přední části vytaženo bylo, zadní by již tmavého, hnědého povrchu nabylo a se snad přižehlo. — Jakmile hoří v přední části pece, hněte se těsto.

Když toto jest vyformované a ku kynutí se na místo pro kynutí určené (neb do skříně pro kynutí sloužící) uloží, přikročí se ku *vyčistění pece*. To se vykoná takto: Na doutnajícím uhlí se zapálí třísky, uzavrou se otvory do komína i světlík, uhlí se zhrabe a nyní se *utírák* pro čistění pece určený vnoří do vody, která se odkapati nechá a jede se s ním rychle po poprsí pece a utírá se pec od zadního konce počínajíc od levé ku pravé straně v dlouhých tazích od zadu do předu, v položení stálém na ohništi a tak opatrně, by žádné uhlí zpět nezůstalo. Podobně se nyní i přední kouty, poprsí a ústí pece vyčistí. Toto čistění se obyčejně ještě jednou neb dvakráte opakuje.

Byla-li pec velmi silně vytopena, což se na vypálení klenutí pozná, musí se nechati roury do komína otevřené, aby s vodní parou i přebytečná teplota unikla. Vypálení pece od toho pochází, že při hoření dřeva usazené saze z počátku hoření se později horkem úplně ztráví a zmizejí, tak že kámen pece čistě bíle vypadá.

B. Pece s vnitřním topením vytápěné uhlím.

Poněvadž v mnohých místech dřevo jest dosti drahým a uhlí poblíže se nalezající velmi laciným palivem jest, zavádí se též v dílnách pekařských topení uhlím, při kterémž způsobu topení potřebí ale zavésti rošt, který hned za poprsím neb z obou stran jeho se umístí. Pod roštem se nalezá prostor pro popel shořením uhlí povstalý a takto zařízená pec se následovně vytápí: Nejdříve se udělá malý oheň pomocí dřevěných štípanek (krátkých), otevře se otvor popelníku a uzavře se ústí pece dvířky, a otevřou se roury do komína, jehož otvor jest na počátku topení zavřený, aby tah se neporušil. — Mezitím se na dříví klade zvolna uhlí tak, aby mezi ním a roštem vzduch prouditi mohl, což se železnou tyčí, mezi uhlí několikráte vraženou, docílí. — Otvírání pece a i zavírání mezi hořením musí se rychle díti, aby hoření bylo pravidelné, beze vší přestávky. Shoří-li uhlí, a zbydou jen bělavé zbytky, uzavřou se roury do komína, pak se zbytky uhlí odstraní, popelník a ústí pece uzavře a na to pec, jako již dříve při dříví popsáno bylo, vyčistí. — Peče-li se bílé pečivo, jest třeba, aby takto vytopená pec před „sázením" tohoto, aspoň $1^1/_2$

až 2 hodiny při zavřeném otvoru se ponechala k určitému stupni zchladnutí. Při pečení chleba musí se teprve tento sázeti za $^1/_2$ hodiny po vyčistění pece. Ku pečení pečiva z těsta ze 30—40 litry mléka neb vody zadělaného, jest zapotřebí ku vytopení 40—45 *kg* kamenného uhlí aneb 45—50 *kg* hnědého uhlí. Pro vypečení chleba asi podobné váhy těsta potřebí o něco menší množství paliva.

Není-li při tomto množství paliva pec náležitě do běla vypálena, zvláště při pečení pečiva bílého, tedy se topí dále až i v zadu pec do běla vypálena jest a pak se nechá delší dobu chladnouti a je-li v přední části velmi horkou, nechá se otvor topení asi hodinu neb i déle otevřen, by nadbytečná teplota se odstranila.

Potom se pec velmi rychle vyčistí, světlík se otevře, a pečivo se dlouhou lopatou do zadu a kratší lopatou do předu a středu pece sází dosti rychle, aby se pak rychle otvor pece uzavřel, by párv mokrým očistěním v peci způsobené, tamtéž zůstaly a tak lesk pečivu dodaly. — Do pece se pečivo sází tak, že méně vykynuté přijde do zadu a nejvíce vykynuté do předu se sází, tedy napřed pečivo nejpozději zhotovené a pak do přední části pece nejprve zhotovené čili zformované a to za tou příčinou, aby pečivo méně vykynuté volněji se peklo, což se v zadu pece děje, kde menší teplota panuje, kdežto v předu pece se pečivo více vykynuté peče rychleji. Po sázení se ihned pecní otvor uzavře až chléb neb pečivo do jistého stupně se vypeče, načež se prostřední dva taby a o něco později též dvířka u pece otevrou, aby nadbytečná pára, která nyní při vypečení vypařením vody z pečiva se nashromaždila, uniknouti mohla.

Již prve zmíněno bylo, že třeba v peci umělým způsobem vlhkou teplotu způsobiti, aby vytvořené vodní páry náležitý lesk pečivu dodaly. Toho se docílí pomocí vodních čili parních přístrojů, které již dříve vyloženy byly. Mimo lesku pečiva docílí se těmito parami dále také toho, že příliš rychlé a silné účinky horka v peci na pečivo jsou oněmi parami zmírněny a tak pozvolna těsto pečením tuhne, při čemž uniká kysličník uhličitý a líh teprve tehdáž, když již pečivo neb chléb tak jest částečně vypečen, že se více nesedne a zůstane porézním, jak právě zmíněnými plyny „zdvyžen“ byl, kterýž účinek vidíme na velikém množství malých dutin uvnitř pečiva, jež byly oněmi plyny způsobeny a z nichž pak horkem pece unikly; tak zůstane pečivo silně porézním, kyprým a snadno stravitelným. — Není-li takového parního přístroje po ruce, může se vytknutý účel vodních par též tak docíliti, že před sázením pečiva do pece, všinou se do této plechy na krajích zahnuté a mokrými pilinami naplněné; při pecích uhlím vytápěných postavějí se hned za rošt, kde největší teplota jest a plechy se nechají tak dlouho v peci, až páry vytvořené počnou z pece předním otvorem unikati. Práce tato provádí se tak, že plechy se vloží z prvu na jednu polovici pece a když dostatek par se vyvinul, posunou se do druhé polovice (z pravé strany na levou neb opačně) a první polovice se nyní pečivem opatří, a když toto vypečené, počíná lesk dostávati, vyjmou se plechy z druhé polovice pece a i tato se nyní opatří pečivem. Tím obdrží se dobře a pěkně vypečené zboží. — Aby se rychleji bílé pečivo do pece vsázeti mohlo, děje se to tak, že se hned čtyři lopaty pečivem naloží a jakmile poslední lopatou do pece se sází, ihned druhý dělník prázdné lopaty opět pečivem opatří, tak že sázení bez přestávky se děje; tím se i teplo pece více na vyšším stupni teploty udrží a pečivo rychleji se dopeče.

Pro pečení bílého pečiva potřebí pec velmi silně vytopiti a jak zmíněno bylo, nejprve se jedna polovice pečivem vysází a mezi tím co druhá polovice se sází, již v první polovici počíná se pečivo dopekati a to se nyní opět „vysazuje“ a na prkna před pecí položená se pokládá. Hned za horka se pečivo s vodou zadělané, zejména žemličky, na svém povrchu čistou vodou potírají. Jakmile tato polovice pece byla vyprázdněna, dopeká se pečivo druhé polo-

více, čímž se opět prázdná znovu vysazuje a z druhé polovice vypečené zboží vyjímá, tak že pečení a sázení se děje nepřetržitě.

Jak mnoho jednotlivé druhy dřeva neb uhlí teploty vydají, možno posouditi u porovnání s dřívím bukovým, kde se vezme výše teploty určitého množství dřeva za 1000 jedniček.

Pak dá totéž množství dřeva dubového 886 jedniček teploty,
„ březového 855 „ „
„ jedlového 697 „ „
„ smrkového 690 „ „ a
„ vrbového 508 „ „

Co se tkne uhlí kamenného tak
850 *kg* vydá tolik jako $2^1/_2$ *m* dřeva bukového,
775 *kg* „ „ „ $2^1/_2$ *m* „ dubového a
$52^1/_2$ *kg* „ „ „ 117 *kg* dřeva smrkového.

Uhlí hnědé rovná se dřevu následovně:
600 *kg* rovná se $2^1/_2$ *m* dřeva bukového
500 *kg* „ „ $2^1/_2$ *m* „ sosnového.

C. Pece s odděleným čili zevnějším topením.

Firma Max Ketterer v Lipsku dodává pec s topením na pravé straně pece zařízeným. Tahy jdou od zadu pod spodkem pece a ústí kanálem, zástrčkou k uzavření opatřeným, do komína. Tato pec má zvláštní osvětlení lampou petrolejovou a parní přístroj jest beze zvláštního topení. Topení děje se uhlím.

Továrna na stroje v Berge-Borbecku zhotovuje pec s topením vodou mimo pece zařízeným. Prostor pro pečení se ohřívá asi 60 železnými rourami vodou naplněnými, které nad a pod spodinou pece po celé její délce se táhnou a na jednom konci ohništěm ukončeny a zahřívány jsou. Teplo se po celé peci rovnoměrně rozdělí a zvláštním teploměrem, jehož podobu obr. 332. vyznačuje, se teplota pece určuje. Spodek pece jest železný a nechá se z pece vytáhnouti a pečivem posázeti, pak se opět do pece všine.


Obr. 332. Teploměr pecní.

Tato pec poslouží jak velikému závodu rovněž i v menších rozměrech menším dílnám a poskytuje následující výhody:

1. Dá se snadno vytápěti při malé spotřebě paliva při náležitém řízení teploty pece. Palivo se může jakékoliv použiti, tedy i to nejlacinější.

2. Pečení se děje beze vší překážky nepřetržitě při stále stejné teplotě.

3. Pečivo vždy jest dobře vypečené, neboť přijde *všechno najednou* do pece a možno jej opět najednou z pece vytáhnouti, což veliká výhoda a úspora času mezi touto pecí a pecemi, kamž se pečivo sázeti musí, tak že některé v peci delší a jiné kratší dobu se nalezá. — Při nepatrné pozornosti docílí se zde úplně dobrého zboží a žádné se nezkazí přepečením neb spálením.

4. Veškeré druhy pečiva a chleba dají se v této peci správně a dobře upéci.

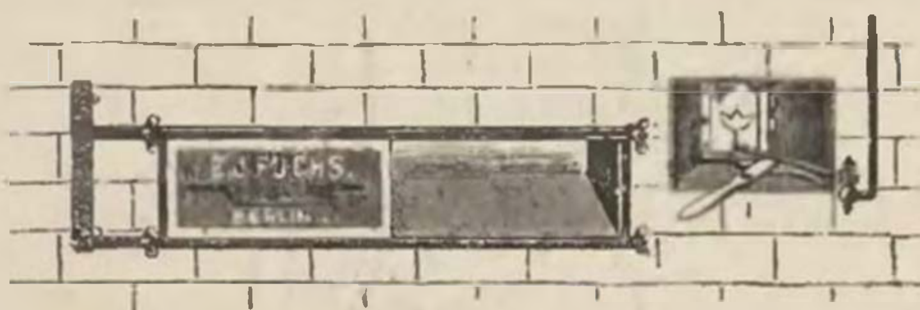
5. Při této peci jest možno největší čistotu udržeti a tak zboží krásného zevnějšku obdržeti.

6. Užívání veškerých lopat zde odpadá a vsázení pečiva i jeho vyjmutí se stane v několika minutách, tedy docílí se při této peci veliká úspora času a tím i peněz za pracovní síly.

7. Tato pec vyznačuje se i výhodnou úsporou na palivu, neboť jest snadno k vypočtění, že pro určité množství pečiva spotřebuje se zde pouze čtvrtý až

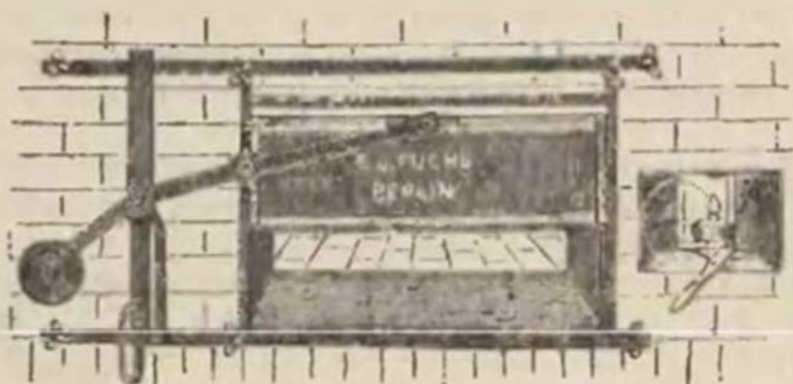
pátý díl vydání za palivo, jakého jest potřebí při topení dřívím ve staré peci t. j. v peci dle starého způsobu zařízené, a zde nejdříve popsané. — Topení pece děje se v zadu, což nepřekáží pečení.

Tyto pece se zhotovují v různé velikosti dle zařízení závodu. Tak obyčejně jest deska, na níž pečivo se klade a ku vytažení z pece zařízena jest, 3·2 *m* dlouhá a k tomu přiměřené šířky, aby bez obtíže z obou stran pečivem pokryta býti mohla, tedy má asi polovici délky; avšak továrna zhotovuje též tyto desky o 2·7 i o 2·4 *m* délky, tedy pece tak zařízené, že mohou se i v malé dílně pekařské upotřebiti s velikou výhodou.



Obr. 333. Dvířka pro ústí pece k šoupání na stranu.

Ku každému druhu pece zhotovuje firma E. J. Fuchs v Berlíně pro ústí pece dobře přiléhající dvířka buď k šoupání na stranu zařízená neb pomocí páky nahoru do libovolné výšky k vyzdvižení, sestrojená. — Zhotovují se z kovaného železa v různých rozměrech dle udání a jsou snadno ku připevnění a k zasazení. — Oba druhy jsou obr. 333. a 334. znázorněny a jejich cena jest u prvního druhu 16—30 zl. U druhého s pákou 36—40 zlatých, k čemuž se ještě při topení uhlím dodávají zvláštní dvířka pro ohniště. — Deska k posouvání při ústí pece se též z mědě zhotovuje.



Obr. 334. Dvířka pro ústí pece s pákou ku zdvihání.



Obr. 335. Osvětlovací přístroj peční.

Tato firma zároveň dodává jí samou vynalezený a prakticky zařízený osvětlovací přístroj, který pec tak osvětluje, že z ní žádné páry ani teplo unikati nemůže. Nechá se osvětlovati buď petrolejem neb též plynem. Obr. 335. naznačuje tento přístroj. *A* jest zevnější strana, která se zazdí v přední části pece. *B* jest pohyblivý vnitřek s deskou skleněnou *C*. Násadka *G* slouží ku otáčení vnitřku do postavení přímého, čímž pec jest osvětlena. Zevnějšek jest od vnitřku oddělen skleněnou deskou a tím jest veškeré vycházení par a tepla zamezeno. Cena přístroje toho jest 16 zlatých.



Obr. 336. Přístroj k uzavírání tahů do komína.

Konečně při každé peci jest velmi důležitý přístroj k uzavírání průtahů, čili tahů z pece jdoucích do komína, který zároveň jest tak zařízen, by čistění

těchto tahů snadno se provésti mohlo. Obr. 336. znázorňuje takový přístroj od posledně jmenované firmy dodávaný, který jest tak sestrojen, že možno buď kouř aneb páru z pece dle libosti vypustiti více neb méně. Otvírá se totiž zástrčka pozvolna a tak možno páře větší neb menší odchod z pece zjednati. Tento přístroj jest za 18 zlatých. — Tímto přístrojem se zároveň vzduchotěsně nechá tah uzavříti, tak že při pečení žádná pára, ku tvoření pěkně zbarveného pečiva (vrchní kůry) potřebná, nemůže z pece uniknouti.

D. Dvojitá pec se zvláštním topením.

Touto pecí docílí se podobného účelu jako předešlou, totiž úspora na palivu, čistota a pohodlná práce při pečení, která není tak namahavou jako při obsluze pece starého způsobu. — Tam se spálí mnoho paliva, jako dříví bez užitku, neboť uniká při hoření dříví mnoho tepla s teplým kouřem ihned do komína. Při čistění pece mnoho teploty se opět ztratí ochlazováním pece mokrým utěrákem a i dělník při práci té trpí dýcháním vzniklých plynů. — Mimo toho, že možno místo dříví uhlí použíti, jeví se při této peci i ta výhoda, že tou samou spotřebou paliva vytápí se dvě pece nad sebou umístěné, a tak možno ještě rychleji péci a v kratším ještě čase celou práci provésti nežli při peci jednoduché. Tyto dvě pece se tak otápějí, že z ohniště se vede plamen a horký kouř pod celou dolejší částí pece spodní, odtud kolem přes klenutí pece spodní a zároveň pod spodkem pece horní, odkudž jde teprve přes celou délku klenutí pece horní do komína. — Toto zařízení naznačuje obraz na svislém a vodorovném průřezu. Pod každou pecí se rozdělují roury po celé její šířce, tak že obě její pece jsou ze zdola i zhora stejnoměrně ohřívány. — Pod každou pecí vede takto sedm kanálů. Z prostředního se kouř rozvádí do tří po každé straně ležících a krajní kanály se opět spojují jak dole i na hoře při druhé peci a teprve na zadní části pece do komína unikají. — Aby se však úplně teplota horkého kouře využitkovala, nacházejí se nad kanály kouř vedoucími ještě kanály vzduchové něco širší a užší než tyto, do kterých se studený vzduch vede z dolení místnosti na zadní části pece se nalezající.

Vzduch jimi stoupá hned pod spodkem první pece a ohřeje se teplotou kanálů kouř vedoucích, od nichž 26 *mm* silnými taškami odděleny jsou a proudí tak v obráceném směru proti kouři a vstupuje silně ohřát pod klenutím do prostoru první pece, kde klenutí a postranní stěny ohřívá. Zároveň spodek pece jest ohříván těmito vzdušnými kanály, jichž hoření díl tvoří desky spodku pece. — Z prostoru této pece uniká vzduch protiležícími otvory pod spodek pece hořejší a zase do druhé pece vniká pod klenutím, kterouž rovněž tak ohřívá jako první a z té jde nad klenutím této pece do zadní části její, kde též ústí do komína aneb může býti zároveň i takové zařízení provedeno, že může býti tento horký vzduch veden do prostorů pracovních, které ohřívá. — Těmito vzdušnými kanály zároveň uniká nadbytek vodních par z obou pecí, které při vsazení pečiva se vyvinuly a ty arci z počátku jen do komína se vésti musejí a teprve později pro zahřívání místností horký vzduch použit býti může. Tyto vzdušné kanály musejí býti tak opatřeny, by se proudění jimi dle potřeby říditi dalo zástrčkami, jimiž se otvory z pece vedoucí uzavříti mohou při vsazení pečiva do pece, aby vytvořené vodní páry ihned neunikly z pece, ale na povrch pečiva se usadily a tak na tvoření jeho lesklé kůry působily, teprve pak se otvory otevřou a nadbytečné páry s horkým vzduchem proudí dále. U této pece možno též dosti obtížné potírání pečiva vodou zadělaného, (před sázením do pece), na jeho povrchu čistou vodou, aby lesk dostalo, uspořiti tím, že se z nádržek vodu obsahujících, vypouští vodní pára, zahřetím vody způsobená, do pece pomocí kohoutku, která na studený povrch vsazeného

pečiva, tedy dříve nepotíraného, se srazí a tak zmíněný účel potírání vyplní, který též v tom záleží, že tato voda škrobovou gumu kůry rozpustí a jí křehkosti, poréznosti a hladkosti dodá. Topení může se díti různým topivem, avšak nejlacinější jest topení koksem. Mimo tohoto zařízení zahřívacího nalezá se ještě u kamen kanál, kterým proudí do pecí studený vzduch tenkráte, vpustí-li se otevřením zástrčky, když třeba veliké teplo pece zchladiti aneb má-li se takové pečivo do pece vsázeti, které ku pečení mírnější teploty potřebuje. Ohniště leží hluboko na přední části peci pod ústím pece a z něj vycházejí kanály kouř odváďející, které se dají k tomu zařízenými otvory dobře čistiti.

G. Nový druh pece od Rollanda.

Při novém druhu pece Rollandem zařízené, jsou spojeny veškeré výhody, které v novější době vynalezeny byly, a tím práci usnadňují a pečivo dokonalejším činí, které pak s jistým a dobrým výsledkem se zhotovuje a peče. Tato pec se dosti od obyčejných pecí odchyluje.

Spodek pece sestává z litinových desek, které cihlami jsou položeny; tento spodek pece se *otáčí kol osy* v poloze vodorovné. Svislá osa pod spodek pece na $2^1/_2$—3 *m* jdoucí, stojí v ložisku, které jest tak upevněno, že výše neb níže se postaviti nechá, čímž možno spodek pece výše neb níže postaviti a tak druhu pečiva přizpůsobiti výšku vnitřního prostoru celé pece. Pec se vytápí zařízeným ohništěm pod peci umístěným. Kouř prochází kanály a 6 železnými rourami rozvětvenými, které leží na zděné půdě něco vyvýšené; tyto ústí do svislých rour, které postranní stěny pece zahřívají a odtud jdou do volného prostoru nad pecí se nalezajícího, kteráž má klenutí ze železného plechu sestrojené a prostor tento sám jest železnou plochou uzavřen, na níž silná vrstva popele (špatného teplovodiče) se nalezá, čímž teplo se zde udržuje a pec i ze shora dobře zahřívá. Tak zřejmo, že pec kol do kola zahřívána jest, aniž by ve spojení s topivem neb kouřem se nalezala a tím úplně čistou zůstává. — Pro topení užíti možno buď uhlí neb dříví.

Sázení pečiva se nyní děje též snadno, ponévadž se spodní plocha pece dle libosti otáčí, tak že před ústí pece každý díl se postaví jeden za druhým. Dělník otáčí pouze malou klikou a tím se postaví prázdná část spodku pece ku otvoru čili ústí a poznovu se až ku středu čili k ose krátkými lopatkami naplní. Má-li dno pece 4 metry v průměru, dostačí tedy lopaty 2 metry dlouhé. Pečení možno též dobře přehlednouti, neboť jest na dveřích udělaný otvor se světelným reflektorem, který vnitřek pece osvětluje před ústím pece, tak že otáčením spodní desky pece možno všechny díly, před ústím pece osvětlené, přehlednouti. Pomocí teploměru se pozná výše teploty a nechá se tato řídíti různým směrem plamenu daným.

Jak se pečivo sází tak se i rovněž vyjímá, totiž pozvolným otáčením spodku pece. Výhody této pece jsou zřejmé neb se i paliva ušetří, jelikož se teplota jeho dobře využitkuje, pak docílí se čistota pečiva i též jeho jednoduché sázení a vytahování z pece. Pec rovněž nemusí býti čistěna jako pece starého způsobu, kde se uvnitř pece topí.

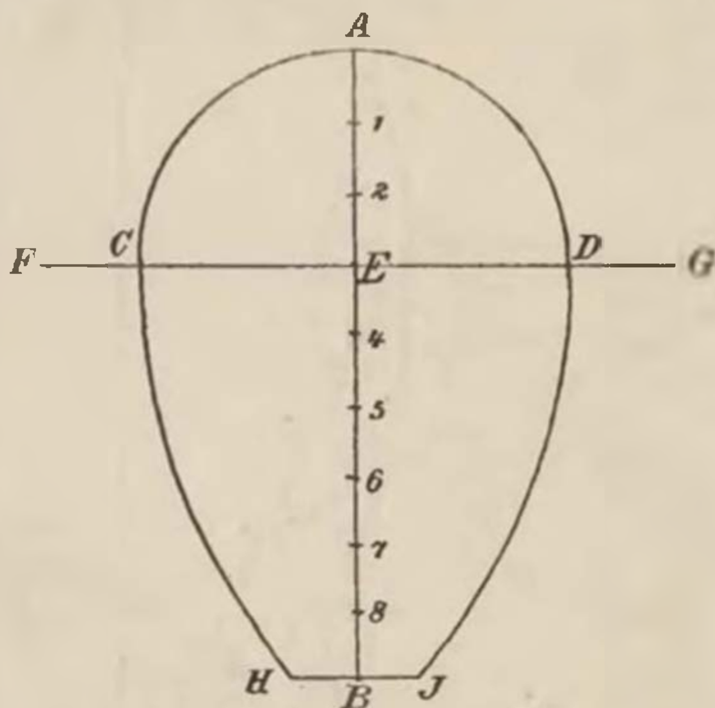
Pečení se nechá *snadno přehlédnouti* aniž by se pec otevírati musela, což zajisté veliká výhoda. Topí-li se dřívím, jest zvláštní přístroj při ohništi zařízen, jímž se samočinně uhelné zbytky sbírají.

E. O tvaru spodku pece.

Při menších závodech pekařských se obyčejně tvar spodku podobá obrysu vejce, jest tedy vejčitý, kdežto při větších závodech má podobu rovnoběžníku se zakulacenými rohy, neboť ostré rohy nedají se pečivem vysázeti a jsou tedy

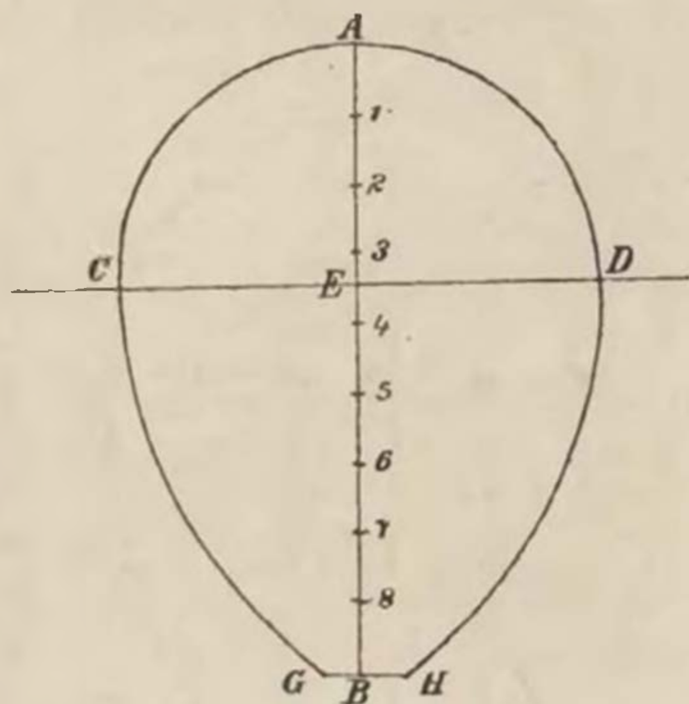
zbytečné. Podoba ellypčitá se jen zřídka používá a rovněž tvar kruhovitý není v obyčeji.

Při tvaru vejčitém nalezáme však různé odchylky, kde délka ku šířce v různém poměru se nalezá. Tak první tvar má určitou délku dle obr. 337. *AB*, která se v devět rovných dílů rozdělí a třetím dílem od *A* pozuamenaným písmenem *E* vede se kolmice na *AB*. Ze středu *E* se opíše poloměrem *EA* polokruh, vodorovná přímka *CD* se prodlouží, aby část prodloužená *FC* a *DG* rovnala se *AE* t. j. oněm 3 dílům. Bod *F* jest pak středem pro oblouk *DJ* a bod *G* jest středem pro oblouk *CH*. Vede-li se nyní z konečného bodu *B* přímka vodorovná na *AB* kolmá, obdrží se body *HJ* a tím celý tvar půdorysu pece se obdrží. *HJ* představuje největší délku ústí pece. — Zde tedy šířka pece se rovná $^2/_3$ délky, neboť má *CD* šest dílů tak velikých jako *AB* má jich 9.



Obr. 337. Půdorys konstrukce vejčité pece.

Má-li míti půdorys pece větší šířku, nechá se první konstrukce takto pozměniti dle obr. 338. Délka pece se opět rozdělí na devět dílů a vede se kolmice na délku mezi třetím a čtvrtým dílem délky *AB* tak že *E* jest středem. Z toho opět se opíše poloměrem *EA* polokruh, tak má pak šířka 7 takých dílů jako délka, která jich má devět, tak že nyní poměr mezi délkou a šířkou jest jako 9 : 7. Z bodu pak *C* a *D* jako středu popíšou se oblouky *CG* a *DH*, které tvar vejčitý doplňují a kde *GH* pak šířku ústí představuje. Má li býti toto širší, prodlouží se *CD* a za body *C* a *D* vezmou se středy pro oblouky *CG* a *DH* tak daleko jak ústí má býti široké.



Obr. 338. Půdorys vejčité pece.

Dle této poslední konstrukce, vede-li se šířka jiným dílem délky *AB*, může býti tvar půdorysu pece různý, buď prodloužený neb širší. Má-li však ústí pece býti určité šířky a nikoliv záviseti od konstrukce samé, pak se takto provede půdorys pece. Na př. má míti pec 2·8 *m* délky a šířky 2 *m*; šířka otvoru pece má pak obnášeti 0·70 *m*, pak se délka *AB* rozdělí na 14 dílů, poněvadž mezi délkou a šířkou pece poměr 1·4 : 1 jest, a pátým dílem od *A* počínaje, táhne se kolmice na *CD* a ta se učiní rovná 10 dílům. Pak se při konci délky *B* vede opět kolmice na délku *AB*, učiní se 0·7 *m* dlouhá, jak jest žádáno a kde konce této kolmice oblouky

ze středů na přímce *CD* ležícími protne, tam jsou konečné body otvoru pece naznačeny.

Jiná velice účelná konstrukce provede se takto dle obr. 339.: Postaví

Obr. 339. Půdorys vejčité pece.

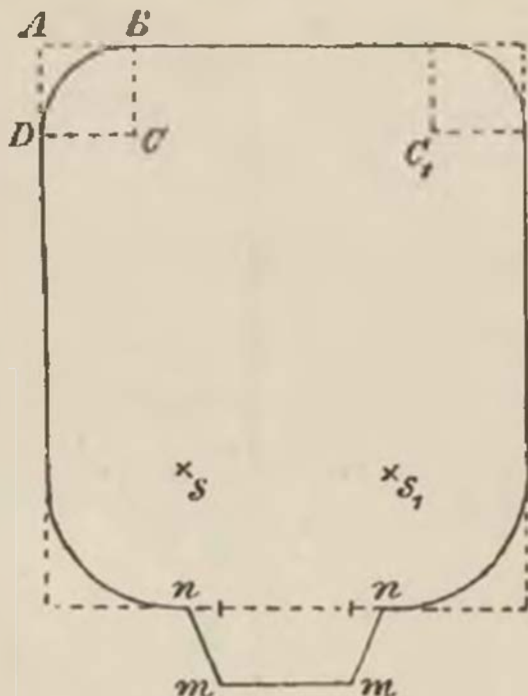
se jako prve na délku *AB* kolmice od *A* tak vzdálená jak polovice udané šířky pece činí a ze středu *E* poloměrem *AE* opíše se kruh a spojí se body *C* a *D* s bodem *B* přímkami *CB* a *DB*. — Nyní se vezme vzdálenosť *FB* do kružidla a nanese se z bodu *C* a *G* a zbytek *BG* se rozpůlí v bodu *L* a v tomto bodu se postaví kolmice na *CB* až protne *ED* v bodu *M*. Za *L* se též prodlužují až do *V*. Pak se bodem *U* sestrojí kolmice na *CB* až protne *CD* v bodu *P*. Body *M* a *P* jsou středy pro oblouky *CV* a *DR* a z bodu *N* se opíše poloměrem *NV* oblouk až do *R*. Nyní dle šířky otvoru pece se vede kolmice na délku *HK*, která šířku ústí představuje.

Obr. 340. Půdorys oválové pece.

Konečně možno obdržeti jednoduše *oválovou podobu půdorysu pece*, když se daná šířka *CD* v obr. 340. v šest dílů rozdělí, čímž povstanou body *EFGHK*. Ze středního bodu *G* popíše se půlkruh poloměrem *AG* neb *GD* a vedou se z bodů *F* a *H* vodorovné a rovnoběžné přímky

s délkou AB a popíše se z bodu C oblouk DL a z bodu D oblouk CM. LM jest pak šířka ústí pece.

Pro větší závody se provede *půdorys pece v podobě obdélníku* se zakulacenými rohy. V zadní části tvoří zakulacení čtvrt kruhu, v přední části se však provede zakulacení mnohem táhlejší, aby se snadněji ze předu ono místo pečivem pokládati mohlo, za kterýmž účelem se i ústí pece rozvede šikmo od přední části do zadu jak právě obr. 341. naznačuje. Tím jest možno každé místo celé pece využitkovati a pečivem posázeti.

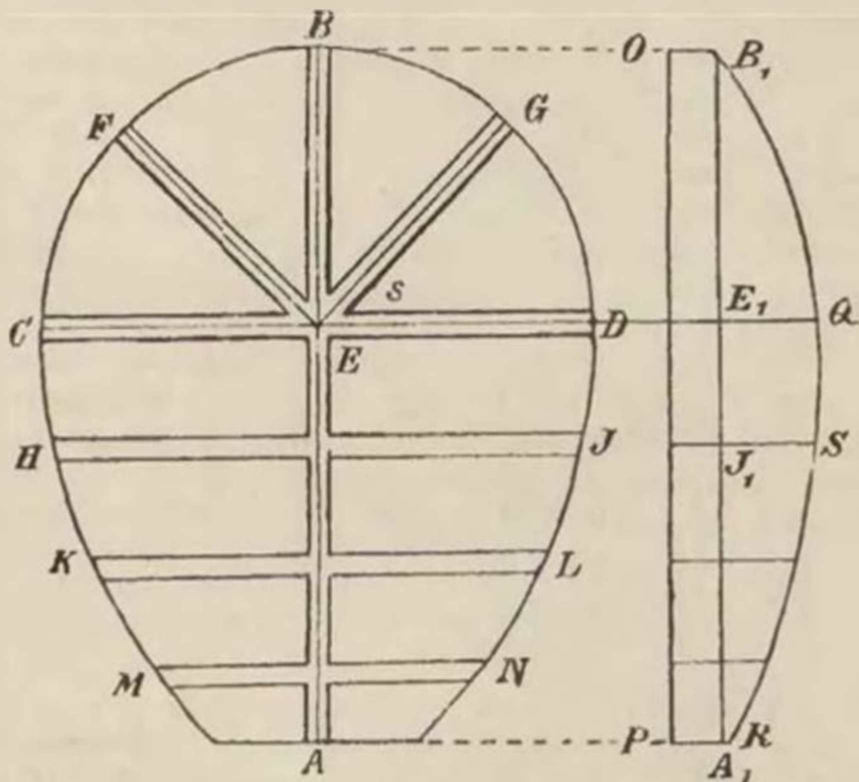


Obr. 341. Půdorys pece obdélníkové.

F. Provedení klenutí pece.

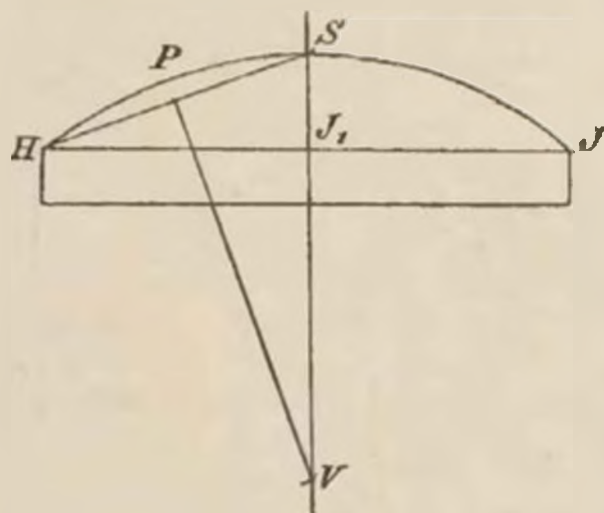
Pece podoby čtyřuhelníkové se překlenou klenutím, které jest tak vykrouženo, že tvoří část kruhu čili oblouk kruhovitý, tak že jsou takové klenby snadno k provedení.

Má-li se však půdorys vejcovitý neb oválný aneb též půdorys obdélníkový tak překlenouti, aby klenutí až ku spodku pece dosahovalo, jest zapotřebí k tomu zvláštní konstrukce. Nakreslí se totiž půdorys pece a přes tento se postaví, jsou-li svislé stěny provedeny na různých místech oblouky klenutí, jejichž tvar poměrům přiměřený se vyšetří. Klenutí se pak v těchto obloucích provede. Tak se provede nad půdorysem vejčitým nejprve oblouk nad délkou pece AB ku kterému se druží oblouk nad největší šírkou pece postavený CED, tak že ve středu E se oba oblouky spojují. Pak jdou z bodu E ještě poloviční oblouky k bodům mezi CB a BD ležícím, které tak prostory CEB a EDB skorem rozpulují. — Ostatní délka EA se pak dělí vícero oblouky rovnoběžně provedenými na několik částí; počet jejich závisí na délce EA, nejméně však dva se provésti musejí. Obr. 342. znázorňuje v půdorysu naznačené oblouky nad vejčitým půdorysem. Tyto oblouky se z prken vyřežou a na místech k postavení určených upevní. Oblouk AB má určité zakroužení, které se takto vyšetří: A_1B_1 jest délka pece a A_1B_1PO jest obdélník, který před



Obr. 342. Půdorys a bokorys klenutí pece.

stavuje výšku postranních stěn pece. Na tomto bokorysu se přenese bod E do E_1 a provede se kolmice EQ na A_1B_1; na E_1Q nanese se výška klenutí, jež se ustanoví na nejvyšším místě a opíše se z bodu na EE_1 ležícím oblouk z B_1 do Q. Střed oblouku S se nalezne, když se rozdělí E_1B_1 na tři rovné díly, udělá se E_1Q = jednomu dílu a nanese se z Q na přímku QD vzdálenosť 5 dílů. Ze středu S se popíše oblouk poloměrem SB_1. Nanese-li se u PR výška klenutí při ústí pece, spojí se Q s R kruhovitým obloukem, jehož střed leží v prodloužení přímky QE. Tím jest oblouk klenutí naznačen. Oblouky, které nyní se postaviti mají v FE, v CE, v GE a DE jsou takové jako oblouk B_1Q a jsou proto určeny. — Ostatní oblouky HJ, KL a MN se takto naleznou: Přenese se šířka HJ a nanese se výška postranních stěn OB_1. Šířka se rozpůlí a v tom bodu půlícím postaví se kolmice, na kterou se nanese z bodu půlícího výška oblouku J_1S. Spojí se konečně bod kolmice s jedním krajním bodem šířky a vzdálenosť ta HS se rozpůlí. V rozpolovacím bodě P se postaví kolmice a ta protíná přímku svislou v bodě V, který jest středem oblouku přes HJ vedeného.



Obr. 343. Vyšetření výšky oblouku u klenutí pece.

Obr. 343. naznačuje vyšetření tohoto oblouku a právě tak se nalezne oblouk pro KL a MN.

Má-li klenutí přes půdorys obdélníkový obdržeti na všech čtyřech stranách postranní stěny, tak se vedou 4 oblouky z rohů obdélníků v uhlopříčnách tyto rohy spojujících a tak se ve středu protnou, kde se nejvyšší bod klenutí nachází nad středem celého půdorysu. Avšak se obyčejně taková klenutí neprovádějí, nýbrž jde klenutí až k samému půdorysu. — Těchto zděných klenutí se však pouze tam používá, kde denně bez přestávky se peče při pecích s topením zevnějším, neboť kde se pečení s přestávkami děje, tam by mnoho paliva se spotřebovalo a tudíž se zavádějí ona klenutí pro tyto případy ze železa aneb pouze ze železného plechu; arci při tom podoba klenutí se zachová. Z litiny se klenutí zhotoví tak, že jednotlivé plotny čili desky se dohromady složejí a spojí pomocí šroubů a nýtů. Plechové klenutí se zhotovuje z jednotlivých desek plechových, které se dohromady znýtují. — Desky z litiny jsou obyčejně 15—18 *mm* tlusté, plechy pak jsou 6—8 *mm* tlusté.

Též velmi dobré překlenutí jednotlivých druhů pecí se nechá provésti pomocí železných kolejí položenou vrstvou kamennou aneb se mezi dvěma kolejemi zhotoví kamenné klenutí s nízkým obloukem. Tato klenutí jsou jednoduše k provedení, mají malou tloušťku, jsou velmi trvanlivá a dovolují v peci snadněji pracovati, neb jest pec všady stejně vysoká.

H. Nová pec pro topení přehřatou parou.

Konečně v nové době se též zařizují *pece pro topení přehřatou, úplně suchou*, tedy znovu ohřívanou parou, jichž vynálezcem jest R. Lehmann v Drážďanech, kteréž však pro obyčejné závody pekařské se nehodí, a pouze tam jich s výhodou použíti lze, kde již vodní pára pomocí parního kotle se užívá k pohybu různých strojů, neboť zde na tom nezáleží jest-li pára již pro pohyb strojů použita byla; nejednáť se totiž o expansivnosť páry a proto pouze pro závody pekařské páry používati se nevyplácí a za tou příčinou se zde o tomto zaří-

zení zevrubně rozepisovati nebudeme. — Pára ve stroji upotřebená, se přivádí do zvláštních rour, které se vzduchem ve styku se nalezají a kde se pára poznovu zahřívá čili přehřatou parou se stává. — Prostor pece nalezá se nad klenutím a nahoře jest překlenut v takové výšce, aby parní roura pecí procházeti mohla a pak *pohyblivý spodek pece* dosti místa měl, který se *na kolejích* z pece pohybuje. Nad klenutím pece jest též podobné opatření, aby teplota pece se udržela, jak již dříve vyznačeno bylo, totiž jest vrstva popele neb písku neb jiného špatného teplovodiče nad klenutí nanesena. Parní roury se v peci rozvětvují v poloze vodorovné a jsou ve dvou řadách nad sebou položeny a sice jdou roury pod pohyblivým spodkem pece, v nichž pára jde od předku do zadu pece a zase nazpět po celé délce a tak hadovitě jdou přes celou šířku a pod klenutím pece vzhůru, kdež se podobně rozcházejí a teprve odtud poznovu dolů přicházejí, kde běží střídavě s dolejší polohou první a tak zase nahoru jdou, což se opakuje i po třetí, tak že vždy jedna třetina položení jest parou přicházející opatřena, druhá třetina polohy má páru již dříve vešlou do pece a konečně třetí třetina jest opatřena parou nejdříve do pece vedenou. Toto dosti složité položení rour ve dvou polohách nad sebou zařízených jest zapotřebí, aby pec stejnoměrně zahřata byla, a jsou proto tyto obě polohy svisle stoupajícími rourami vespolek spojeny. — Teplota páry, která do pece vejde na straně topení činí 300°, na své cestě se ochladí až na 280° a přejde pak do horní polohy s teplotou 250°. Odtud jde roura poznovu do zadní části pece a to do prostoru, kde se zahřívá, aby ztracená teplota se zase obdržela a odtud poznovu do pece vchází. Tak že rozdíl v teplotě 50° činí. Aby se však tento rozdíl v teplotě páry nepřenesl na pec samu a tato stejnoměrně zahřívána byla, složí se vždy roura z pece do prostoru zahřívacího vcházející s rourou do pece jdoucí z parou úplně zase vyhřatou, čímž se rozdíl v teplotách vyrovnává.

Otvor pece jest uzavřen dlouhou plotnou v rámci upevněnou, která větší díl přední části pece zakrývá a pohybuje se v lištách vzhůru a dolu, což se děje pomocí závaží, jež jsou na obou stranách rámu na řetězech, přes kladky jdoucích, upevněny, které drží protiváhu váze desky otvor uzavírající a která tudíž pohybem kladky neb závaží se nechá zdvihati neb opět otvor pece padáním uzavírati.

Další podstatnou součástí nově stavěných pecí jsou ony *parní přístroje*, které pro dvojí účel používány jsou a sice předně jak již zmíněno bylo, užívá se jich při kynutí pečiva, aby toto rychleji a dokonaleji se dělo, za kterou příčinou se vodní pára pouští buď do místnosti, kde kynutí se děje aneb, což ovšem lepší a výhodnější jest, pouští se do zvláštní skříně, v níž pečivo ve zvláště k tomu zhotovených příhrádkách ku kynutí složeno jest. Druhý účel mají tyto vodní páry, aby do pece vpuštěny, hned pro první vysázené pečivo tolik par bylo přítomno, že povrch tohoto lesklou a pěkně zbarvenou kůru obdrží. — Později sázené pečivo již dostatek par má v peci, které se vytvořily vypařením vody z pečiva z počátku sázeného. Při pecích se zvláštním topením, kde se pečení nepřetržitě děje po celý den, užívá se těchto přístrojů se samostatným topením, kde možno páry vésti nejsou-li již v peci potřebné, do skříně pro kvašení určené aneb jimi možno v zimě místnosti vytápěti.

Přístroje beze zvláštního topení nedají se arci též pro kynutí upotřebiti a jenom pouze v peci na pečivo účinkovati mohou, ačkoliv tedy nejsou tak výhodné jak přístroje se samostatným topením, užívá se jich pro menší závody tam s prospěchem, kde palivo drahým jest, a kde tudíž jeho úspora činí přípravu pečiva lacinější.

Dříve snažili se tyto vodní páry v peci velmi primitivním způsobem vytvořiti, totiž litím vody na horké ohniště, neb dalo se čerstvé, mokré dříví do pece a dobře se veškeré tahy uzavřely, aby vytvořená pára horkem pece, nemohla uniknouti. Když však takové prostředky přec nestačily, a pec se tím

zbytečně ochlazovala a pak uznáno bylo, že jemný povrch a chuť pečiva od těchto vodních par velice jest závislou, počaly se tyto parní přístroje více užívati a pára *mimo pece* utvořená se přímo do pece přiváděla. V takto vlhké atmosféře nevyschne na povrchu svém těsto tak rychle a delší dobu podrží pružný povrch, kterým mohou zahřetím prchající vodní páry a kysličník uhličitý unikati, aniž by se *kůra rozpraskala*, jak snadno při pečivu se stane, peče-li se toto v *suchém*, *par prostém vzduchu*.

Tak účelným parním přístrojem jest též onen od *Säuberlicha* zhotovený, který tím se doporučuje, že kdekoliv blízko pece snadno postaven býti může, aniž by mnoho místa zaujímal a pára z něho může býti vedena dle libosti dvěma rourama do pece.

Tento přístroj jest zhotovován ve dvojí velikosti buď ze železa neb mědě. Na svém povrchu má pojišťující ventil, tak že není třeba exploze se obávati a má též tu výhodu, že spotřebuje velmi málo paliva z uhlí pozůstávajícího, a pak jest jedním z nejlacinějších přístrojů zde uvedených.

3. O přípravě droždí pekařem provedené.

Stává se velmi často, že nelze dobrého droždí dostati, zvláště letní doby, kde není-li dobře uschováno, snadno se kazí a tak není k potřebě. Neboť špatným droždím způsobené kynutí těsta jest nedostatečné a tím i pečivo jest nepodařené. Aby pekař seznal dobré droždí, udány byly ony dobré vlastnosti při popisu jeho.

Zkoušení praktické se provede též takto: Droždí se vhněte do trocha mouky, k čemuž se přidá něco cukru a očekává se, kdy a jak na teplém místě kynutí nastane. V případu takovém, že jen špatné droždí jest k dostání, může sobě pekař takto dobré droždí sám připraviti: 5 *kg* jemnozrnného žitného šrotu a $2^1/_2$ *kg* šrotu sladového, sušením máčeného ječmene na vzduchu připraveného, se za stálého míchání s 12 litry vody na 40—50° R. zahřaté, dobře promíchají, pak $^3/_4$ hodiny státi nechají a pak se přidáním 20 litrů vařící vody na teplotu 52° R. přivedou. Jakmile tento stupeň teploty se docílí, přestane se s přidáváním vařící vody, třeba by všech 20 litrů přilito nebylo. Za to musí se ještě více vařící vody přidati, jest-li teplota tato 20 litry vody docílena nebyla, poněvadž jen při této teplotě potřebné množství cukru ze škrobu žita se tvoří. — Jest potřebí takto utvořenou záparou stále míchati, aby se utvořený cukr rozpustil. Na to se nechá zápara státi a po několika hodinách se ztábne čistý roztok. Mezi tím se 3—4 *kg* bramborů v peci upekou, sloupají a jemně se nastrouhají a promíchají se sladem rozmělněným, kteráž směs se sítem protlačí. Této řídké kaši bramborové přidává se ještě $^1/_4$ *kg* pšeničné mouky, $^1/_2$ *kg* cukru, 250 *g* medu, 1 litr dobrých pivních kvasnic, 16 *g* potaše práškovité, která v lihu rozpuštěna byla a 16 *g* vodou zředěné kyseliny sírové a to se vše smísí z roztokem ztaženým ze zápary, když se tato prvé na 20° ochladila. Nyní nastane kvašení a za 36 hodin jest toto ukončeno. Takto připravené kvasnice jsou velice silné a dají se na týden v tekutém stavu zachovati aneb se ve lněných pytlících zlisují a na delší dobu uschovati nechají.

V létě se kvasnice v chladném sklepě nejlépe zachovají a to v *kamenné nádobě*, která se musí však každé dva dni horkou vodou vypláchnouti a nádoba se přikreje kamennou deskou neb talířem. Nikdy nesmí se nechati v nádobách dřevěných. Jest-li v zimě droždí namrzlo, nechá se klidně na teplém místě roztáti, nesmí se však zahřívati neb snad horkou vodou polévati, čímž by se kvašení umrtvilo.

III. O pečení chleba.

Připravuje se chléb dvojího druhu: 1) chléb bílý pouze z mouky pšeničné a 2) chléb černý z mouky žitné.

Příprava obou druhů se velmi málo od sebe liší, tak že ji možno uvésti pod jednou. Chléb bílý jest sice snadno ztravitelný, avšak méně výživný jako chléb černý čili žitný, který má větší výživnosť, neboť obsahuje více lepku nežli mouka bílá, pšeničná, jest však tížeji ztravitelný. Lepek v chlebu obsažený tou vlastností se vyznačuje, že vodu v chlebu obsaženou nesnadno pouští a proto chléb žitný tak rychle nezatvrdne jako chléb pšeničný. Aby jaksi oboum podmínkám t. j. výživnosti a ztravitelnosti a pak i zabránění rychlého ztvrdnutí chleba se vyhovělo, mísí se často mouka pšeničná se žitnou,. při čemž nutno při pečení náležitý zřetel míti na vlastnosti obou druhů. O vlastnostech a složení mouky pšeničné již při přípravě pečiva bílého pojednáno bylo a proto pouze o vlastnostech *mouky žitné* zmíniti se, jest nutno.

Chemické složení této mouky poněkud se liší od složení mouky pšeničné, zejména obsahuje více lepku.

Ve 100 dílech žitné mouky se nachází:

škrobu	61·00	dílů,
lepku	9·50	„
bílkoviny	3·30	„
cukru	3·30	„
dextrinu	11·00	„
tuku	3·00	„
buničiny	6·40	„
a v popeli látky nerostné	2·50	„

Má tedy žitná mouka látek dusíkatých čili živiny 12·80 dílů a látek bezdusíkatých čili dechoviny 78·30 dílů. Tedy skorem o 2 díly více látek dusíkatých, z nichž až o 1% více lepku přichází, nežli v mouce pšeničné. Lepek této mouky neobsahuje tolik fibrinu jako lepek mouky pšeničné a není tak plastický jako prvý; proto se nedá z této mouky lepek vodou vyprati. Lepek a bílkovina čili albumin jsou ony látky, které umožňují, že z mouky vodou zadělané *těsto* se utvoří, což by z pouhého škrobu nemožným bylo. Jakmile se s vlažnou vodou mouka smíchá, počne chemický rozklad a vzájemné působení součástí mouky. Látky dusíkaté v mouce obsažené (lepek) proměňují mouku škrobovou na látku gumě arabské podobnou a rozpustnou, zvanou *dextrin*, a pak jeden díl se mění v *cukr škrobový*, který pak účinkem lepku a bílkoviny počne se rozkládati na líh a kysličník uhličitý. Je-li příliš veliké teplo aneb trvá-li tento rozklad příliš dlouho, mění se líh v *kyselinu octovou.*

Tento rozklad za přidání kvásku, který zárodky kvasnic obsahuje, se velice urychlí a pak tyto kvasnice podmiňují zmíněný rozklad cukru a jsou příčinou kynutí těsta. Je-li kvásek starý, kde kvašení líhové se změnilo v kvašení octové, čímž kvásek již něco kyseliny octové obsahoval, tak že následkem toho i v těstu samém *kvašení octové pokračuje* a nová kyselina octová se tvoří, která těstu *kyselou chuť dodává.*

Při kvašení se též něco cukru v kyselinu mléčnou proměňuje, jako produkt *kvašení mléčného.* Vývin kysličníku uhličitého trvá obyčejně šest hodin (kdežto při kvasnicích toto tvoření a vývin kysličníku trvá až dvanáct hodin). Čím lepší mouka t. j. čím více lepku obsahuje, tím více při zadělávání těsta vody, aneb při pečivu bílém, mléka přidati se může. Tak dobrá mouka snese, dle váhy počítáno, až $^3/_4$ množství vody své váhy, kdežto mouka méně dobrá snese pouze $^1/_2$ množství vody své váhy. Tak 50 *kg* suché mouky žitné dá s $32^1/_2$ *kg* vody — 69 *kg* chleba. Jest-li se zadělává mouka vodou otrubovou (otruby mají v sobě mnoho lepku a ten, aby jako výživná látka na zmar nepřišel, dá se

z otrub vodou vytáhnouti, o čemž blíže později promluvíme), obdrží se větší množství chleba, jak o tom zkušenost dosvědčuje.

Otruby jsou na lepek velmi bohaté a obsahují následující množství součástek:

škrobu, gumi a cukru	30—50	dílů,
lepku	14—25	"
tuku	3— 6	"
buničiny	10—15	"
solí nerostných	$1^1/_2$— 2	"
vody	12—15	"

Mají tedy otruby mnohem více lepku nežli mouka, arciť také mnoho neztravitelné buničiny, proto není radno otruby samé do chleba přidávati, za to ale jejich výtažek s moukou žitnou zadělán, činí chléb *mnohem výživnější.* Při 50 *kg* chleba získá se při užití výtažku otrubového (vody otrubové) o $3^1/_2$ až o 4 *kg* více chleba. Takto připravený chléb jest sice něco černější, ale mnohem *výživnější* i *zdraví lidskému prospěšný.*

Jakmile se na chléb zadělá a s kváskem se těsto smísí, počne kvašení a *rozklad* mezi hnětením utvořeného *cukru škrobového* na *kysličník uhličitý* a *líh*, kteréž nemohou ihned z tuhého těsta uniknouti a tak těsto jest nadýmáno a tvoří se v něm veliké množství bublinek plynových, velmi malých, tak že tím těsto na svém objemu až dvojnásobně nabyde.

Nesmí nyní těsto dlouho ležeti, aniž v příliš velikém teple býti, jinak nastane *kvašení octové*, které chléb činí méně záživným a jemu špatnou chuť dodává. — Při pečení chleba nevystoupí uvnitř teplota nad stupeň varu t. j. nad 100° C., pouze vrchní vrstva chleba jest teplu pece zcela přístupná a proto jako kůra zcela jiné složení má nežli vnitřní třída.

Pečením se veškerý rozklad, kvašením způsobený, přeruší, neb horkem pece se kvasnice umrtví, tak že nyní chléb jest složen z těsta, které vytvořeným lihem a něco málo kyseliny octové i mléčné (*v nepatrném množství vytvořená — chuť chleba zvyšuje)* zvláštní *chlebu přirozenou chuť*, nám *velice příjemnou* má a prchajícím kysličníkem uhličitým i lihem jest velmi nakypřené a rovněž i většina vody z těsta v podobě par uniká, a pak za druhé pečení k tomu přispívá, že látky lepkové a dextrin podobně jako bílkovina se roztekou, při čemž škrob i dextrin částečně se upraží, což chuť chleba značně zvyšuje. Poněvadž kyprosť a poréznosť chleba zcela mechanickým způsobem, působením plynů, se děje, pomýšlelo se na to, že možno mimo kvasnic též jiné zdraví lidskému neškodné látky, plyny vytvořující používati, aby se zmíněná kyprosť pečiva docílila, což se skutečně při jemném pečivu a cukrovinek užívá a sice jest to *uhličitan ammonatý*, který v podobě práškovité těstu přidáván, pak při pečení se horkem rozkládá na plynné látky, kysličník uhličitý a čpavek, které prchají, tak že v pečivu žádné cizorodé látky nezůstanou.

Při přípravě chleba se též činily pokusy s dvojuhličitanem sodnatým a kyselinou vinnou, avšak všeobecně proto se nepoužívá těchto látek, že působí příliš rychle a najednou, tak že veliké otvory v chlebu se tvořejí, a pak chlebu schází ona kynutím způsobená pravá chlebová příchuť, čímž chléb méně chutným se býti zdá, poněvadž jsme příliš zvyklí na tuto chuť kvašením lihovým způsobenou, a konečně jest tento prostředek dražší než pouhý kvásek. Lépe se dařilo s pokusy, kde se mouka zadělávala s vodou mnoho *kyseliny uhličité* obsahující. V Anglii mají přístroj tak zařízený, že v uzavřeném válci se promichuje pomocí lopatkového zařízení mouka s vodou a kysličníkem uhličitým, čímž řídké těsto povstane, které zformováno, hned do pece se vkládá. Arciť schází rovněž takto připravenému chlebu ona alkaholicko-octová příchuť, a proto lidem rovněž tak dobře nechutná jako chléb starým způsobem zadělaný.

Při výrobě chleba a jeho přípravě dějí se ještě tyto chemické změny: *Při zadělávání* mouky s vodou, váže škrob a lepek tuto, bílkovina a pak cukr se rozpouštějí. — *Hnětením* způsobuje se vytvořování cukru ze škrobu *pů-*

sobením lepku a pak rozklad tohoto, působením kvasnic v kvásku obsažených na líh a kysličník uhličitý. Hnětením se všechny součástě těsta k sobě shlížejí a tak na sebe chemicky působiti mohou. Podobně i vzduch při hnětení do těsta vniknuvší, působí mnoho pro poréznosť těsta a podporuje kvašení. — Vyformovaný chléb se pak nechá buď zahalený v plátně neb na zvláště připravených mísách na teplém místě kynouti, což právě takto vlhkým teplem způsobené kvašení, usnadňuje a zrychluje. — Při tom se těsto velice na objemu zvětšuje, neboť kde se cukernatá součásť rozkládá, tam utvořený kysličník uhličitý součásti lepkovými úzce mezi sebou spojenými jest uzavřen, tak že svou expansivností (roztažitelností) bubliny čili prázdné prostory v těstu tvoří, a kterého proto „nabyde". — Jakmile toto zkypření nejvyššího stupně dosáhlo (neboť nesmí se nechati až do krajních mezí pokračovati, sice plyn přece z těsta se dostane a toto pak „spadne", a též nastane kvašení octové, chlebu škodlivé), musí se vsázením do horké pece kvašení najednou přerušiti.

Jakmile chléb do pece přijde, působí veliká teplota pece předně na plyn v těstu uzavřený, který se počne silně roztahovati a zároveň za druhé způsobuje částečné vypaření vody. Dále se tímto teplem další kvašení umrtvením kvasnic zruší a hmota škrobová silně napuchuje a nastane spojení mezi všemi součástkami těsta, jako škrobu, lepku a bílkoviny, které vodou proniknuty byly. Pečení třídy děje se při 100° C., ale jinak tomu u kůry, kde mnohem větší množství vody unikne a nastane pak pražení škrobu, který se v dextrin změní, čemuž i barva kůry, do světlohněda přecházející, nasvědčuje. Dle této barvy kůry jest snadno k poznání stupeň pečení aneb jest-li toto se děje *stejnoměrně.* Stane-li se, že na některém místě chléb tmavší barvu dostává, (větším horkem) musí se na jiné místo přeložiti.

Když jest chléb upečen, vyjme se z pece a položí se buď přímo aneb úzkou stranou na vzduch, tedy v poloze, kde kůra jest nejtvrdší (nahoře jest nejměkčí), čímž se uchrání, že chléb se „nesrazí".

Jak nyní zřejmo, nechá se chléb připraviti beze všeho kvašení, prostředky umělými; arci nemá takovou chuť jako chléb kvašený. Nemožno však říci, že chuť uměle připraveného chleba by byla špatnou. Vše záleží na zvyku. — Nové chuti možno též přivyknouti, zvláště tehdy, když se uzná, že při přípravě tak důležité potravy, jako chléb jest, spíše se jedná o to, aby předně co možná nejčistší, všech cizích fermentů prostý chléb se obdržel a pak velice na váhu padá, jest-li se získá chléb výživnější a konečně rozhoduje též množství, může-li se totiž pochodem umělým větší kvantum chleba připraviti.

Porovnávejme tudíž výhody chleba kvašením lihovým připraveného s chlebem, umělým způsobem zhotoveným. By věc byla jasnější, budiž zde připomenuto, že velice výhodně dá se chléb takto uměle připraviti, dle methody Henryho v Manchestru, který těstu přidává uhličitan sodnatý s *čistou* kyselinou solnou, tak že se chemickým účinkem kyseliny na uhličitan vyvinuje kysličník uhličitý, který kypros̆ť chleba způsobuje a zbylé hmoty z přidaných látek sloučejí se na *kuchyňskou sůl,* kteráž zajisté chléb nejen neznečišťuje, ale jemu dobré chuti dodává.

Připravuje-li se tedy chléb způsobem umělým, nabyde se *větší čistoty,* neboť vezmou-li se patřičné látky, nezbyde v pečivu žádných cizích fermentů, jako to při užívání kvásku aneb droždí jest.

Za druhé třeba nyní k tomu přihlédnouti, jest-li *chléb nevykvašený* jest také *tak dobře ztravitelný* a *výživný* jako *chléb kvašený.*

To nám zodpoví následující pokyny: Smísí-li se mouka s vodou dá těsto neporézní, velmi těžké, tak že v tomto stavu úplně neb aspoň velmi těžce ztravitelným jest. Tuto kompaktnosť hmoty způsobuje voda, která s lepkem v mouce obsaženým hnětelnosť těsta podmiňuje. Jest-li se ale takové těsto (nevykvašené) dá do pece, kde naň vysoká teplota, 450° Fahrenheita činící, působí po delší dobu, unikne všechna voda, od níž tuhosť a neztravitelnosť těsta

pochází a tak jsou zbylé části takto vypečeného pečiva pro lidský žaludek dobře ztravitelnými a tím i výživnými, jakž o tom dosvědčuje chléb ve Skotsku od rolnického lidu z ječmene, ovsa, hrachu neb i za přimíšení brambor připravovaný beze všeho kvašení a tak požívaný, aniž by jim na zdraví škodil. Podobně i suchary nechají se s výhodou i dětmi požívané jako pokrm ztravitelný pojídati a tomu se doporučují jako pokrm, komu kvašený chléb žaludeční obtíže činí. — Rovněž i obyvatelé v Indii a Afganistanu pojídají pečivo nevykvašené skotskému chlebu podobné, jakož i židi nevykvašené koláče pojídají, aniž by jim to na zdraví škodilo. Zajisté důkaz, že chléb nekvašený též ztravitelným i výživným jest. Je-li dosti kyprým a porézním, tím více záživnosť se podporuje a toho docíliti možno kysličníkem uhličitým, uměle bez kvašení vyvinutým.

Konečně za třetí možno dokázati, že kvašením těsta nastane značná ztráta na výživných součástkách mouky, neboť kvašením nejen v mouce obsažený cukr, nýbrž i ten, který ze škrobu působením lepku se při přípravě těsta tvoří, ztratí se z mouky, neboť se rozkládá na dvě látky, jež pečením z chleba prchají, a mimo tohoto cukru ještě i jiné součásti mouky patrné změny doznávají, tak že ztráta značnou jest, jak skutečnými pokusy dokázáno bylo. Tak byl připraven chléb kvašením lihovým pomocí kvásku a pak z téhož množství mouky chléb umělou cestou pomocí sody a kyseliny solné. V obou případech kysličník uhličitý uniká a kyprosť chleba způsobuje. Tu však obdrželo se z nekvašeného těsta 107 bochníků chleba téže váhy jako z těsta vykvašeného vyformovaných, kterých bylo pouze 100. Tak že 7% ztráty jest při obyčejném způsobu pečení chleba kvašením, pomocí kvásku. — Tato ztráta mizí ve vzduchu a činí tudíž při veliké výrobě chleba značné sumy. Tato ztráta nezávisí pouze na rozkladu cukru, ale též asi jest ztráta na *lepku*, neboť známo, že jak Liebig nalezl, dají-li se kvasnice do zápary z obilí připravené, tvoří se též nové kvasnice na úkor lepku, tak že též při kvašení chleba něco podobného se děje a na úkor lepku v mouce obsaženého se nové fermenty tvořejí, čímž ona ztráta odůvodněnou jest. — Látky chemické pro vývin kysličníku uhličitého v těstu při přípravě chleba upotřebené, nikterak neúčinkují na součástky mouky, zvláště ne na dusíkaté hmoty a tím tedy žádné ztráty není.

Též mimo již uvedených solí chemických možno pro přípravu chleba užiti ammonatého kamence a uhličitanu ammonatého neb sodnatého, kde se při pečení kamenec rozloží a chléb dobře nakypří a pěkně porézním činí.

a) Příprava těsta na chleba čili zadělávání těsta.

Již k vůli lacinější výrobě chleba nebéřou se lisované kvasnice čili droždí ku přípravě chleba ale *kvásek* t. j. část chlebového těsta, která se uschová od jednoho zadělávání ke druhému. Kvásek v této době ve kvašení pokračuje a tak tvoří se též mimo kvašení lihového i kvašení octové a mléčné, neboť se utvoří něco kyseliny octové a mléčné, čímž kvásek kysele chutná. Nechá-li se delší dobu ležeti, musí se k němu něco vody a mouky přidávati, aby se zachoval při kvašení lihovém a nezvrhl se ve kvašení octové, které i těstu by se zdělilo a chléb kyselým činilo.

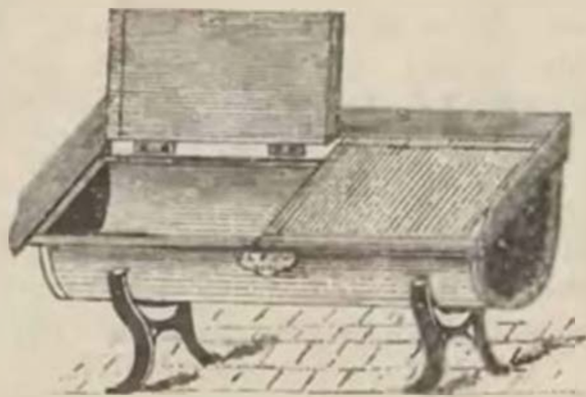
Aby se kvásek vydatně upotřebiti mohl, děje se to takto: Nejlépe večer se zadělá kvásek s moukou a vodou v takovém množství, že nejméně jedna čtvrtina těsta se obdrží ku přípravě chleba potřebného. Druhý den dává se ku těstu tolik vody a mouky, až nové těsto více než polovici potřebného těsta tvoří. Pak za tři hodiny potom vhněte se ostatní mouka s potřebným k tomu množstvím vody do těsta.

V závodech pekařských, kde vícekráte denně chléb se peče, se asi ná-

sledovně těsto připravuje: Chce-li se na př. pro jedné pečení 150 *kg* chleba připraviti, tak se vezme v poledne 1—1½ *kg* dobrého a *čerstvého* kvásku a k němu se přidá 2 *l* vlažné vody a potřebné množství mouky, z toho se udělá tuhé těsto a nechá se na teplém místě po 6 hodin státi, aby vykynulo. Nyní se přidá opět 6—8 litrů vlažné vody a tolik mouky, až se opět tuhé těsto nabyde a nechá se opět 6 hodin na teplém místě státi. Tak se obdrží pravý kvásek, kterému třeba náležitou pozornosť věnovati, neb od jeho přípravy chuť chleba závisí. Vezme-li se snad málo fermentu, není to vadné, avšak těsto musí vždy po dvakrát 6 hodin v teplém místě uchováno býti. Nyní se teprve celé těsto zhotovuje, k němuž celkem 50—60 litrů vody zapotřebí jest, aby se 150 *kg* těsta zhotovilo.

Zmíněná voda se vleje na základní kvásek a tolik mouky se přidává, až polotuhé těsto se obdrží. Při této přípravě celého těsta nesmí se vzíti příliš teplá voda, v zimě musí býti pouze vlažná a v létě stačí voda z nádržky vzatá. Toto těsto jest za 4—5 hodin dospělé ku hnětení na chléb.

Kdyby těsto překynulo, to jest úplně vykynulo a opět spadlo, musí se jen málo vlažná voda, v množství 2—6 litrů přidati. Není-li ale těsto v udané době dosti vykynuté, čeká se až úplně vykyne. Tento okamžik se pozná, že těsto tvoří na vrchu bubliny. Tu se počne ihned s hnětením.


Obr. 344. Nádoba na těsto čili necky.

V zimě se často stane, že dle teploty dílny těsto dříve neb později vykyne. Nevykynuté těsto do pece dané, dostává často na povrchu svém na kůře prohlubeniny od prasklých bublin povstalé, neb jest chléb uvnitř potrhaný, odtržený, zvláště je-li pec dosti horkou a chléb se sází studený. — Peče-li nyní pekař chléb vícekráte denně, vezme od prvního kvásku po 6 hodinách ustáleného, tedy když dokonale vykynutým čili „zralým“ jest, asi čtvrtý díl pro přípravu nového těsta. Celé těsto se nechá též tak připraviti, aby již za 2½—3½ hodiny úplně vykynuté bylo, když se vezme kvásku základního veliké množství a k tomu dosti vlažná voda. — Peče-li se ve velikých závodech každé 3 hodiny, není tedy kvásek nikdy starší nežli 3 hodiny. — Udělá-li se těsto *tužší, není chléb mnoho houbovitý* a jest pak *chutnější.*

Pro zadělávání těsta vezme se zvláště zařízená nádoba, necky zvaná, která obyčejně z tvrdého dřeva jest zhotovena a jest 2—2½ metru dlouhá a asi 1 *m* široká. Též se hotoví z kovaného železa podoby poloválcové, která jest pro práci nejpohodlnější a jest opatřena víkem. Nádoba jest uvnitř dobře vycínovaná a stojí na podstavci jak obr. 344. naznačuje.

Ku zadělání potřebná mouka se nechá zimní doby něco dříve do místnosti přinésti, aby nebyla zcela studenou a s vodou se smíchá na řídké těsto. Tím se nejen cukr a dextrin mouky rozpustí ale i škrob a lepek se vodou dobře promísejí a tak na jemné částinky rozdělejí. Voda k zadělání potřebná má asi 20° C. teploty. V létě dostačí obyčejná voda z venku hned přinesená. Studená voda prodlužuje kynutí a příliš teplá proměňuje škrob v maz a též ničí kvasící činnosť. Připravuje-li se chléb z mouky žitné, užije se vody teplejší. Má-li voda méně lepku, musí se vzíti menší, a má-li více lepku, vezme se větší množství vody. Je-li mouka příliš suchá, jest zapotřebí též více vody, a tak dle potřeby se béře na 50 *kg* mouky 25—30 *kg* vody. — Mnoho vody tvoří chléb nízký, rozpečený, při kterém snadno kůra od střídy se dělí. Málo vody dává tvrdý, suchý chléb s nápadnou moučnou příchutí. Hned s vodou přidává se kvásek, kterým se zadělává jak již dříve vyznačeno bylo zprvu jen

malá část mouky, pak po druhé větší část a teprve při dělání celého těsta se dá zbytek mouky a ostatní voda.

Při přípravě bílého chleba béře se místo kvásku droždí a sice na 100 dílů mouky pšeničné se vezmou 2 díly droždí. Při přípravě chleba z mouky žitné vezme se na 100 dílů 4 díly kvásku.

b) Hnětení těsta.

Toto se provede v teplé dílně náležitou silou a rychlostí, při čemž se potřebným množstvím přidávané mouky a vody hledí dáti těstu náležité elastičnosti a jemnosti až veškeré klky se rozdělají a těsto více na ruku nelne. Při hnětení se hned něco soli a sice $^1/_2$—1% váhy mouky přidává. Jak mouka i voda přidává se při hnětení po částkách a nikoliv najednou. Mezi hnětením se pak často učiní delší přestávka, aby kvásek náležitý účinek na nové těsto měl. Sůl se přidává až při posledním přidávání mouky a sice ve vodě rozpuštěná a pak se těsto důkladně prodělá, což se děje na venku v malých dílnách rukou, avšak čistší práce jest, užije-li se k tomu *hnětacího stroje*, o kterém již při přípravě bílého pečiva pojednáno bylo.

Účel hnětení těsta jest dvojí: Předně se mají veškeré části mouky důkladně promíchati s vodou a kváskem, aby žádné shluky v těstu nezůstaly a za druhé se tím docílí stejnoměrné a dokonalé kvašení, čímž všechny pory čili bubliny ve střídě chlebové jsou rovnoměrně rozděleny, což jest jednou z podmínek pro dobrou jakosť chleba.

Hnětení trvá tak dlouho až všechny částky těsta jsou stejné a nesmí nic z mouky v těstu viděti býti. Nově zřízenými hnětacími stroji lze všem těmto podmínkám dokonale vyhověti, neboť prosíváním mouky, nejsou v této žádné kamínky, celá zrna neb slupky obilné obsaženy, které při hnětení rukama jsou hmatem k nalezení, kdežto při stroji by arci v těstu zůstaly, čemuž ale prosetím mouky přístrojem již dříve popsaným se snadno odpomůže.

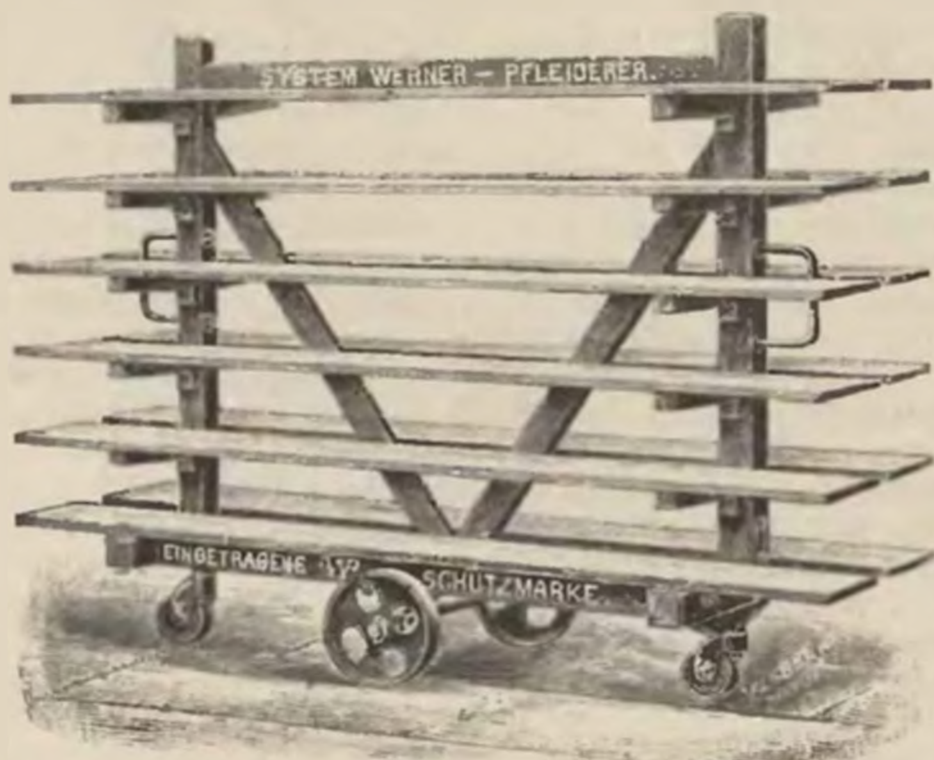
Ušetří se strojem zároveň na práci mimo veliké čistoty zde docílené, neboť jeden muž může až 150 *kg* mouky s vodou za málo minut v dobře prohnětené těsto proměniti a to pouze otáčením klikou hnětacího stroje.

c) Kynutí a formování těsta.

Po hnětení se nechá těsto poznovu vykynouti, když se bylo moukou posypalo, což však déle netrvá nežli $^1/_2$—$^3/_4$ hodiny. V mnohých dílnách se vůbec druhé kvašení nezavádí, nýbrž hned po hnětení se počne s formováním těsta. Časem se přihodí, že při tom těsto se „nezdvihne“ ale naopak „spadá“, neb jest mazavým a kyselým. — Vinu toho nese špatný kvásek, je-li příliš starým a opomene-li se zase sesíliti, to jest kvašení lihové v něm oživiti, což se nejlépe stane moukou pšeničnou, která tak snadno kvašení octové nepovzbudí. Druhá příčina může býti v mouce, je-li tato ze zrostlého obilí semleta; tu jest dobře, když se přidá k takové mouce něco mouky ječné. Za třetí též špatné prodělání těsta jest příčinou špatného kynutí a tak nepodařeného chleba.

Nyní se těsto na určité díly (podlé váhy) rozdělí a sice musí se vzíti na 100 dílů hotového chleba určité váhy 115—117 dílů těsta, a pro menší aneb podélné bochníčky ještě o něco více. Jednotlivé a odvážené díly se v mouce vyválejí a formují na bochníky kulaté neb malé podlouhlé. Poněvadž formováním těsto se zase stlačuje, musí se na teplém místě poznovu a tedy *po třetí* nechati vykynouti, což se děje buď na prknech neb v slaměných košíkách, do nichž se chléb vloží a jež se „ošatky“ nazývají. — Tímto každý bochník aspoň o polovici svého objemu nabyde. Toto kynutí však nesmí dlouho trvati, aby se netvořila kyselina octová.

Při tomto kynuti se chléb žitný na svém povrchu vodou potírá, aby těsto nepopraskalo. Toto natírání se před samým pečením po druhé opakuje, čímž se předně kůře lesku dodává, neboť se rozpustí dextrin na povrchu utvořený, a za druhé se mírní horko na povrch bochníku působící. Jest-li se chléb nenechal po druhé kynouti a hned po prohnětení se formoval, musí se nyní nechati déle kynouti než chléb po třetí ku kvašení připravený. Při potírání chleba vodou přidává se též do vody něco mouky. Při bílém chlebu se potírání děje bílkem s vodou smíšeným, čímž se docílí hladkosti kůry na povrchu, že nepopraská a jest značně lesklou. Aby kůra bílého chleba měla světlou, krásnou barvu, potírá se tento mlékem.



Obr. 345. Stojan s prkny pro kynutí pečiva.

Jakmile bochníky jsou již tak vykynuté, že vydychují zvláštní lihový zápach, který od utvořeného lihu pochází, musí se kynutí přerušiti sázením chleba do připravené pece. — Obr. 345. naznačuje stojan s prkny, na který se chléb neb jiné pečivo klade, aby vykynulo.

d) O pečeni chleba.

Jakmile pec jest tak vytopena, že má 160—200° R. tepla, jest připravena ku pečení. — Toto musí se státi v čas, aby bochníky určitý stupeň kynutí mající, sázeti se mohly. — Dle velikosti bochníků pak se chléb peče, je-li 3 *kg* těžký 2 hodiny a je-li 2 *kg* těžký 1½ hodiny. Černý chléb peče se déle nežli bílý. — Nejtěžší bochníky se kladou do zadu, menší do předu pece. Ze 100 *kg* mouky pšeničné obdrží se 125—130 *kg* chleba. A ze 3 *kg* mouky žitné počítá se 4 *kg* chleba.

Horkem pece přestane veškerý další vývin kysličníku uhličitého, ale za to se tento plyn silně roztahuje a líh i voda se mění v páry. Tímto se pozovu objem pečiva zvětšuje, tak že dobře vypečené zboží jest větší co do objemu nežli do pece sázené. Na povrchu se mění škrob v gumu škrobovou čili v dextrin, pražením a vysušením ztvrdne na kůru, která se podstatně liší svou hořkou příchutí, barvou a tvrdostí od vnitřní třídy. Třída úplně nevyschne, zůstává v ní dosti vody a tak i škrob není zde značně změněn a pouze maz jest utvořen. Tak že vnitřek chleba z bublin sestávající, utvořen jest ze stěn otvorů, které z polovyschlého mazu a lepku se skládají, neb zde fibrin lepku se škrobem se pevně spojil, tak že nelze je od sebe odloučiti. Bílkovina, dříve vodou rozpustná, stala se nerozpustnou a jest na všechny částky stěn buničných rozdělena. — V kůře zbyde nanejvýše 20—25% vody, ve třídě pak 40—48%. Že více vody vypařiti se nemůže jest ta příčina, že tvrdá kůra horkem utvořená, dálšímu prchání vodních par zabraňuje.

Že chléb dosti vypečený jest, pozná zkušený pekař dle barvy kůry a pak vrazí-li se pletací jehla do chleba, nesmí při vytažení se nalezati na ní žádné stopy těsta, nýbrž musí býti čistou; pak jest chléb dosti vypečen.

Čím volněji chléb po pečení vychladne, tím jest pak lepší. Rychlé chladnutí způsobuje odtržení kůry od střídy; proto se dávají bochníky z pece vytažené co možná těsně vedle sebe. Chléb se pak dá na *studeném* a *suchém* místě po delší dobu beze změny udržeti. Je-li uschován na vlhkém místě, počne brzy plesnivěti. Leží-li však chléb delší dobu, *zatvrdne*. Má se za to, že toho jest příčinou vysušení chleba, unikne-li z něj něco vody, avšak není to pouze vysušení příčinou, neboť zatvrdnutí jest též následkem *změny teploty*, při kteréž zvláštní změna malinkých součástí chleba nastává. Na lepek chudší mouka způsobuje dřívější zatvrdnutí a též droždím zadělaný chléb dříve a rychleji zatvrdne nežli s kváskem připravený.

Jest-li žitný chléb dosti brzy zatvrdne, jest to známkou, že mísena byla mouka žitná s pšeničnou, neb jinou moukou z luštěnin připravenou, které velmi rychle vyschlý chléb tvoří. Za to přidá-li se mouce žitné něco mouky bramborové, zůstane takový chléb delší dobu měkký a tak snadno neztvrdne jako jiný chléb. Při delším ležení ztratí též chléb na své váze a sice ztratí bílý chléb za 4 dni až 10% a za 8 dnů 15% své váhy.

Jest-li se zatvrdlý chléb zahřeje, nabude opět vlastností novopečeného chleba, avšak jen při takovém chlebu jest to možné, který ještě určité množství vody a sice aspoň 30% obsahuje. Malé bochníky ztrácejí vodu mnohem rychleji nežli veliké, tak že větší bochník chleba i po 10 dnech zahřetím se promění v novopečený, což při 80 grammech vážícím bílém pečivu za tutéž dobu již není možným. — Toto zahřetím naopak ještě více ztvrdne a zkřehne. Jakmile ale ztvrdlému chlebu náležité množství vody se zase opatří, může i po delší dobu ležící chléb zahřetím změknouti a novopečenému se podobati.

IV. Nové způsoby pečení chleba.

a) Příprava chleba dle vídeňského způsobu.

Na 10 *kg* mouky proseté a obyčejnou teplotu místnosti mající, vezme se 6 *l* vody v létě, a pouze 4 *l* vody v zimě. Zároveň s vodou se přidají kvasnice; a sice k lepší mouce (více lepku mající) více. Průměrně se počítá na 10 *kg* těsta 125 *g* droždí aneb na 20 *kg* chleba 750 *g* kvásku. Teplota vody činí 20—30° C. Zadělávání se taktu provede:

Do rohu nádoby se dá mouka a do ní se udělá prohlubina, do kteréž se leje voda tak, aby co možná nejvíce moukou pohlcována byla a tím voda do středu se dostala. Nyní se míchají vlhké části mouky se suchými a přidává se pozvolna ostatní voda. Takto obdržené těsto se plátnem přikreje a nechá se úplně vykynouti. Pak se při hnětení přidává další množství mouky v několika porcích. Potom nechá se těsto též něco málo zvednouti a hned se formují bochníky a ty se na prknech neb na ošatkách dají poblíže pece k úplnému vykynutí. Na to se sázejí do pece vyhřáté, kde malé pečivo 15—20 minut zůstane, větší bochníky potřebují pro vypečení 2—3 hodiny.

b) Příprava chleba dle pařížského způsobu.

V dílnách pařížských připravuje se chléb vždy s kváskem od minulého pečení zachovalým. K tomu se však přidává něco droždí, aby kynutí vlastního těsta při smíšení s kváskem rychleji se dělo. Mouka se béře ta nejjemnější, neb Francouzové znají pouze bílý, jemný chléb. — Příprava těsta se takto provádí: Večer vezme se kus z uhněteného těsta, který z 8 *kg* mouky a 4 *l*

vody sestává a nechá se tento kvásek do rána v nádobě. K tomu se nyní přidá opět 8 *kg* mouky a 4 *l* vody a nechá se 6 hodin státi, k čemuž se opět 14 *kg* mouky a 8 *l* vody přidá. Po třech hodinách se nyní hněte těsto se 100 *kg* mouky a 52 litry vody a hned se přidá 0·2—0·3 *kg* droždí. Takto vyhnětené těsto asi 200 *kg* vážící, zůstane po 2 hodiny ležeti, načež se s 132 *kg* mouky a 68 litry vody a se 2 *kg* soly kuchyňské za přidání 0·3—0·6 *kg* droždí smíchá a dobře prohněte. Teď teprve jest vlastní těsto zhotoveno, které váží 402 *kg* a připraveno bylo ze 264 *kg* mouky. Z toho těsta se nadělá bochníků asi po 5—6 pecí, avšak nikoliv najednou, ale po částech.

Pro první pec se asi z polovice těsta nadělá bochníků, které se nechají vykynouti a pak hned vypéci. Takto obdržený chléb má tmavou barvu a chutná kysele. Svršek jest beze všech rýh a hladký.

Pro druhou pec se zbylé těsto mísí se 132 *kg* mouky a 68 *l* vody s 2 *kg* soli a 0·3—0·6 *kg* droždí, prohněte se a opět z toho polovice se zformuje a vypeče; kdežto zbytek slouží pro třetí pec.

Pečivo druhé pece jest mnohem lepší a světlejší barvy než pece první. Při pečivu pro třetí pec určeném se tak pokračuje jako při pečivu druhé pece, když se totiž zbylá část těsta opět smíchala se 132 *kg* mouky a 68 *l* vody, se 2 *kg* soli a 0·3—0·6 *kg* droždí. Což se vše zase dobře prohněte a pro 4. pec připraví; tak to pokračuje i pro pátou pec a obdrží se vždy jemnější a lepší chléb. Konečně poslední pečivo šesté pece dává nejjemnější pečivo.

c) Příprava chleba dle anglického způsobu.

Londýnští pekaři počínají s přípravou kvasícího fermentu a sice vezmou na 127 *kg* (váha jednoho pytle) mouky 2½—3 *kg* brambor, které uvaří, oloupají, jemně rozetřou a tyto dobře rozmíchají s 1—1½ *kg* mouky za přidání 1 litru tekutých kvasnic pivních a dodají náležité množství vody, aby obdrželi řídké, dobře promíšené těsto. Toto počne rychle kvasiti a za 3—5 hodin jest kvasící ferment hotov, který se pak do připraveného testa přidává. Toto první těsto čili těstový kvásek se obdrží, když se 10 *kg* vody s kvasnicemi dříve připravenými a s takovým množstvím mouky dohromady smísí, aby tuhé těsto povstalo. Toto se pak postaví na teplé místo a nechá se kynouti, kteréž asi za hodinu počíná a sice tak prudce, že něco kysličníku uhličitého, když již více těsto „zdvihnouti nemůže“, uniká v podobě bublin, které na povrchu těsta se roztrhnou čili praskají. Proto těsto opět „sedne“. Avšak později opět se kysličník uhličitý nashromáždí a těsto poznovu kyne, aby opětně zase se sedlo. Nyní jest kvásek dosti vykynutý a užije se zimního času ku spracování. V létě ale nečeká se až na druhé sednutí těsta, aby snad toto nezkysalo, ale hned při prvním sednutí se béře ku spracování. Avšak těsto zadělané s kváskem po prvním vykynutí nikdy tolik se nezvedne, aby byl chléb hodně kyprý, jest totiž málo porézní, počítá se však za chutnější. Vezme-li se mouka špatnější, jeví se tato vada značněji a chléb jest těžký, neporézní.

Takto vykvašenému kvásku se přidává voda, ve které jest sůl rozpuštěná a sice se béře na 1 pytel mouky 1—2 *kg* soli kuchyňské. Vezme-li se méně dobrý druh mouky aneb mouka čerstvá, jest potřebí více soli přidati, aby se náležitá tuhost těsta obdržela. Podobně dobrá mouka potřebuje větší množství vody nežli mouka méně dobrá. Nyní se přidá zbytek ostatní mouky a dobře se vše prohněte. Hotové těsto potřebuje nyní k úplnému vykynutí 1½—2 hodiny. Pak se teprve na kusy po 4¼ libry odváží, zformuje a hned do pece sází. Horko pece obnáší 300° C. Ku vypečení jest zapotřebí nejméně hodiny času, mezi kterou dobou teplota pece se sníží. Mimo kvasnic pivních užívají Angličané též lisovaného droždí.

d) Příprava chleba otrubového.

Jak známo, otruby jsou zbytky vnějšího obalu zrna, který při mletí roztrhán, od ostatní vnitřní části se odděluje, jemuž ale přidruženy jsou buňky z bílkoviny a částic lepkových složené, i něco bunic škrobových, tak že obsahují v sobě dosti výživné látky, zejmena součásti dusíkaté. — Otruby se pak pytlováním ve mlýně od mouky oddělují, která řídkou gázovinou (více neb méně hustou, jíž se číslo jemnosti mouky řídí) propadává a otruby uvnitř zůstávají a tak se dělí. — Aby se tyto výživné součásti zužitkovaly, bylo navrženo při pečení chleba *otrub užívati*. Tím však nastane otázka: je-li *zdravější* a prospěšnější požívati chléb s otrubami aneb těchto úplně zbavený? Zde panují různé náhledy. Jedni praví: Odstraněním z obilného zrna jen nejsvrchnější části obplodí, získá se sice chléb mnohem bohatší na látky bílkovité, *tudíž výživnější,* ale tato výživnosť jest jen zdánlivou, poněvadž otruby obsahují silné obaly z nezáživné buničiny, jsou trávení jenom na újmu i jsou příčinou, že z takového chleba jen málo výživných látek střevo vystřebati může.

Naproti tomu druzí tvrdějí: Právě obráceně působí příměs otrub v chlebu. Tyto tvoří totiž množství stěn v chlebu, kteréž zabraňují přílišnou spojitosť těsta, čímž zvláště i vrchní časť chleba (kůra) snadno na drobné částky se rozpadává a tím se jenom trávení podporuje. Mimo toho otruby způsobují volnější pohyb ztrávených částí ve střevách, čímž všechny výživné látky se vystřebají. Požívá-li se takovýto chléb po jiných pokrmech, roztřiďuje tyto na drobné částky a tak žaludku práci usnadňuje. Jak zřejmo, připouští se v obou náhledech *větší výživnosť* chleba, jsou-li otruby přimíseny, jedná se pouze o větší neb menší ztravitelnosť.

Náhled druhý jest podstatnější, poněvadž buničina otrub, ačkoliv nezáživnou jest, výživné látky v chlebu *neobaluje,* nýbrž je spíše rozřeďuje a tím záživnosti čili vystřebování ze střeva nepřekáží. Jest dále známo, že lékaři chléb otrubový předpisují při zácpě; tedy jasno, že volnější pohyb ve střevech způsobuje a tak výživnosť podporuje. Dále dokázáno, že psi pouze bílým chlebem krmeni, silně onemocněli, kdežto psi krmeni chlebem otrubovým, zůstali zdravými. Důkladným prozkoumáním otrub bylo následující shledáno: Otruby obsahují mnohé dusíkaté látky, mezi nimi i *cerealin,* který mimo rostlinného klihu (obě látky dusíkaté) má tu vlastnosť, že způsobuje kvašení a škrobový maz proměňuje v dextrin, tento opět v škrobový cukr a ten konečně se rozkládá na líh a kysličník uhličitý (z lihu opět se tvoří kvašením octovým kyselina octová). Též rozkládá lepek a mléko otrubové barví tmavě a od této látky pochází též černá barva chleba, ze zadní mouky připravená, kde i něco otrub se nalezá. — Tato dusíkatá látka, jakož i ještě jiné, jí podobné, rozpouštějí se ve vodě vlažné a jak již zmíněno bylo, činí podobnou změnu jako *diastáza* v ječmenu máčeném, má-li se tento v slad proměniti, že škrob mění v dextrin a ten zase v cukr škrobový ve vodě rozpustný. Tím způsobem účinkují otruby jako důležitý ferment a jich účinek při přípravě chleba a při výživnosti jest patrný. O tomto účinku možno se takto přesvědčiti: Vezmou se rovné dva díly škrobového mazu a jeden díl se při teplotě 40—50° C. smísí s výtažkem otrubovým, který vlažnou vodou se připravil a na druhý díl se přidá pouze čistá voda téhož objemu.

Uvidíme, že první díl značně tekutější bude, nežli díl druhý. — Tento druhý díl jodovou tinkturou (prvek jod se rozpustí v líhu) zmodrá, jako důkaz, že škrob jest přítomen (známá zkouška na škrob), kdežto první díl zbarví se purpurově, známka že škrob se změnil v dextrin, kterýž se takto barví jodem a dává tekutinu průhlednou, jelikož jest rozpustný, kdežto škrob jako nerozpustný dává modrou sedlinu.

Jest-li se 100 *g* škrobu s $1^1/_2$ *kg* vody změní v maz a přidá-li se k němu výtažek otrubový ze 20 *g* otrub a 109 *g* vlažné vody připravený, při teplotě

40° C., obdrží se po 20 minutách tekutina čirá a po 2 hodinách skoro vše jest rozpuštěno. Při odpaření této tekutiny zbyde 85 *g* dextrinu a cukru, ve kteréž látky se byl škrob výtažkem otrubovým proměnil. — Tato činnosť cerealinu a jemu podobných látek dusíkatých od diastázy tím pouze se liší, že činnosť jejich teplotou 75° obnášející, aneb též za přidání lihu se zruší; což u diastázy není, kteráž vyšší teplotu snese nežli zmíněné látky.

Účinek otrub ve chlebu jest tedy zmíněným reakcím úplně podobný čili totožný. Tak rozetře-li se něco *otrubového chleba*, asi 130 *g* za sucha vážícího, ve 520 *g* vody, snadno se chléb jemně rozdělí a nechá-li se po tři hodiny státi při 40° teploty, má směs mlékovité vzezření a dá se snadno filtrovati neboli procediti. Nechá-li se tekutina odpařiti a zbytek při 100° usušiti, obsahuje tento *59·35 g látek ve vodě rozpustných* a 69·75 *g* látek nerozpustných. Vezme-li se nyní rovněž 130 *g* suchého *chleba bílého* a dá opět do 520 *g* vody, obdrží se po dlouhém míchání a též při 40° teploty jen málo rozředěná, polotuhá hmota, která po odpaření a vysušení *pouze 9·03 g rozpustné ve vodě hmoty* obsahovala a 120·25 *g* hmoty nerozpustné. — Má se za to, že *účinek otrub* na *mouku* již při zadělávání se jeví, kde počíná a při pečení chleba pokračuje a *teprve v žaludku* úplným jest. Účinek fermentu v otrubách obsaženého, teplotou pece se nezruší. Tyto zde uvedené pokusy naznačují účinek otrub na škrob, který tedy v rozpustné látky se změní a tím *výživnosť znamenitě se podporuje.*

Požíváním chleba otrubového nastane arci žaludku větší práce s rozmělňováním, tak že požívání takového chleba *velice zdraví prospívající* doporučiti lze pro žaludky lidí tělesnou prací se zaměstnávajících a těm, kteří častý pohyb činí. Třeba tento černý otrubový chléb (tmavosť chleba jak již vyloženo bylo, pochází od cerealinu v otrubách a černé mouce obsaženého) z počátku žaludku obtíže činil, nevadí v jeho požívání pokračovati a jej tak otužiti, čímž se ve zdravém stavu snadněji udrží, podobně jako tělocvikem se tělo tuží, třeba s počátku všechny oudy bolely, pak ale později mnoho vydržejí. Zde pouze třeba dobře takový chléb rozkousati, aby se náležitým množstvím slin promíchal a tak i žaludku se práce značně ulehčí. — Otrubový chléb má též tu výhodu, že způsobuje *častější a volnější* vyprazdňování střeva a tak jest dobrým prostředkem proti všem zácpám.

Příprava chleba tohoto se doporučuje pomocí kvasnic a nikoliv kváskem. Též malým dětem, které se dobrým žaludkem vyznačují, doporučuje se tento chléb dávati a tyto jej raději pojídají nežli chléb bílý. Venkovan dává též takovémuto chlebu přednosť a dobře mu svědčí. Avšak měšťan zvyklý jest na *chléb jemný, bílý* a proto nesvědčí jeho žaludku chléb otrubový. Aby však výhody chleba otrubového přece mohl požívati, aniž by při tom velikou práci žaludku způsobiti musil, lze chléb dle způsobu od Artusa udaného tak připraviti, že se látky výživné v otrubách obsažené z těchto vytáhnou, aniž by se tedy nezáživná a žaludek obtěžující buničina otrub do chleba mísiti musela Tyto *látky dusíkaté* a hlavně *důležitá kyselina fosforečná* hojně v otrubách obsažená (velice potřebná pro mozek, nervy a kosti neb dle francouzského přísloví: „bez fosforu žádná myšlénka“, jest skutečně kyselina fosforečná důležitým činitelem mezi nerostnými solemi, které tělo lidské ku své výživě nevyhnutelně potřebuje) se kvašením z otrub vytáhnou a ve vodě rozpustí a tak výtažek otrubový tvoří, jímž se pak mouka na těsto místo vodou zadělává. Tento výtažek se následovně obdrží:

Vezme se 10 *kg* žitné mouky a 3 *kg* otrub a to se smísí v dřevěné nádobě s takovým množstvím vody až se řídké těsto obdrží. To se nechá 24 hodin v klidu a pak se přidá 300 *g* kvásku. Opět se teplou vodou zředí a důkladně vše promíchá a spracuje. Nyní se směs nechá na teplém místě po 48 hodin státi. Nastane kvašení a po této době se lepek otrub i kyselina fosforečná rozpustily následkem zavedeného kvašení a tu se roztok od sedliny oddělí

procezením plátnem a sedlina se náležitě vytlačí neb vylisuje a touto tekutinou t. j. výtažkem se pak pšeničná neb žitná mouka smíšená s droždím neb kváskem a se solí na obyčejný způsob na chléb zadělá. — Chléb takto připravený jest velmi chutný, snadno ztravitelný a vydrží po delší dobu beze změny a k tomu jest mnohem *výživnější* nežli chléb bílý na obyčejný způsob z mouky pšeničné připravený.

e) Příprava chleba z mouky mokré neb ze zrostlého obilí semleté.

Dobrá jakosť chleba závisí především od dobré, neporušené mouky, která není ze zrostlého obilí semletá, která delším ležením na vlhkém místě se neporušila a která není úmyslně falšována. — Jest-li se upotřebí mouka těmito zde uvedenými způsoby tak neb onak pozměněná, ve které lepek jest své vlastnosti, t. j. vodu udržovati, v ní se nerozpouštěti a tak se škrobem hnětelné těsto dávati, zbaven, pozbyde těsto hnětelnosti a lepek jest pak vodou rozpustný, což má za následek, že netvoří více kypré těsto a chléb z takové mouky připravený, jest pak těžký, neporézní čili sražený.

Lepek v dobré mouce jest pružný čili elastický, ve vodě nerozpustný, měkký a čím více v mouce obsažen (taková mouka jest též lepší), tím více s vodou se váže a dává se škrobem hnětelné těsto, kterouž vlastnosť potratí, když mouka vlhkem trpěla neb z obilí zrostlého připravena byla. Tím lepek své chemické složení pozměňuje, ve vodě se rozpouští a s ní se tedy více neváže. Těsto z takové mouky připravené jest mazavé a nemůže dobře vykynouti, následkem čehož chléb jest neporézním.

Aby takto pokažená mouka se napravila, přidává se do ní buď kamenec neb modrá aneb bílá skalice, které s porušeným lepkem se slučují, čímž tento opět ve vodě nerozpustným jest, tak že mouka taková, není-li již stuchlou, opět jako dobrá mouka s vodou na elastické těsto rozdělati se dá. Avšak toto přimíšování jest dlužno považovati za podvodné falšování mouky, poněvadž tyto přidané soli jsou pro *zdraví lidské velice škodlivé*, ano i jako modrá skalice, *jedovaté*.

Avšak aby se takto pokažená mouka přece ku pečení dobrého chleba používati mohla, poslouží k tomu jiná chemická látka, Liebigem navržená, která žádného škodlivého účinku na zdraví lidské nemá a zároveň dobrotě chleba na ujmu není, a která právě tak lepek pozměněný, opět v nerozpustný zase změní a tedy téhož účelu se dosáhne, jako oněmi zmíněnými, avšak nanejvýš škodlivými a tudíž zavržitelnými solemi.

Tento prostředek jest čistá nasycená *voda vápenná*, která porušený lepek opět napraví. Vápno zde použité není pro zdraví lidské škodlivé, ano jest pro tvoření a udržování kostí těla lidského potřebné a tvoří též součásť oněch nerostů, jichž tělo lidské ku své výživě potřebuje. Právě v zrnu obilném jest tohoto vápna jen skrovné množství a tudíž jeho částečné přimíšení do mouky pro přípravu chleba upotřebené není na ujmu zdraví lidského, ale spíše prospěšné a na kynutí těsta nemá též žádného špatného vlivu.

Vápenná voda se dá snadno a lacino takto připraviti: Vezme se asi $^1/_2$ *kg* dobře vypáleného vápna a dá se do hliněné mísy s takým asi množstvím vody, aby se vápno rozpadlo na prášek hydrátu kysličníku vápenatého, který se dá do nádoby hliněné, hluboké a poleje se velikým množstvím vody; směs se několikráte promíchá a pak se nechá delší dobu *dobře přikrytá* státi, až hoření tekutina úplně čirou jest a tato se nyní pozvolna sleje a tak oddělí od sedliny na dně usazené, z nerozpuštěného vápna sestávající. Na tuto možno poznovu čistou vodu nalíti, důkladně promíchati a pak opětně usadit nechati, čímž se obdrží nový roztok vápenný — čili vápenná voda — která jest tak čirou jako voda obyčejná, t. j. úplně průhlednou. Že to vápenná voda,

pozná se tím, jest-li se do ní stéblem dýchá neb fouká, zakalí se; což pochází od toho, že vydychovaným plynem jest hlavně kysličník uhličitý, který s kysličníkem vápenatým se slučuje na vápenec, v čisté vodě nerozpustnou sloučeninou, od něhož ono bílé zakalení pochází. — Nyní na 100 dílů zmíněné mouky se vezme 26—27 dílů této vápenné vody a ostatek se doplní čistou vodou, aby se mohlo těsto tak připraviti, jak již dříve vyznačeno bylo. Utvoří se totiž těsto řídké čili kvásek, ku kterémuž se přidá *více soli* než obyčejně a pak se dá kvásek, v témž poměru ku kynutí těsta potřebný. Dále se přimísí vykvašenému kvásku ostatek mouky a dobře prohněte, z čehož se po druhém vykvašení chléb formuje a po třetím vykynutí do pece sází. Obdrží se tím porézní a kyprý chléb s dobrou chutí. Zde se obdrží o něco více chleba nežli z mouky zadělané vodou a sice ze 100 dílů mouky obdrží se 139—140 dílů chleba, kdežto se obyčejně obdrží asi 129 dílů; což spočívá v tom, že takový chléb více vody v sobě drží. Že by snad tím způsobem mnoho vápna tělu nepotřebného se požilo, není odůvodněno, ano bezpodstatno, poněvadž vápno ve vodě málo rozpustným jest a sice rozpouští se v jednom dílu vody pouze $^{1}/_{600}$ dílu dle váhy, tak že na 100 *kg* mouky nanejvýš 45 *g* vápna přijdou.

Tento účinek vápenné vody spočívá v tom, že se vápno slučuje s povstalou kyselinou octovou na nerozpustný octan vápenatý. Chuť takového chleba jest proto dobrou, že veškerá kyselá příchuť jest vápnem odstraněna. Též lepek se stane opět nerozpustným a s vodou se váže, čímž větší kvantum vody v chlebu se nalezá a tedy více váží.

Podobně, užije-li se mouky ze zrostlého obilí semleté, dostane se sražený a těžký chléb úplně neporézní, což opět mouku pozměnění a rozklad lepku v mouce obsaženého způsobuje. Aby i zde se dobrý chléb obdržel, užívá se těchto prostředků: 1) přidává se větší množství soli kuchyňské, 2) nechá se těsto déle kynouti a při vyšší teplotě, 3) béře se více kvásku než obyčejně a za 4) přidává se něco mouky bramborové. A jak již dříve podotknuto bylo, poslouží též velmi prospěšně zmíněná voda vápenná.

Často při pečení se obdrží chléb popraskaný, kůra od třídy odtržená a příčiny takto nedobře pečeného chleba jsou: 1) Zrostlé obilí, 2) za tepla mletá mouka, 3) příliš stará mouka, 4) je-li mouka v pytlích příliš vyhřátá aneb za 5) buď mnoho aneb málo užitého kvásku při kynutí. Při všech těchto uvedených příčinách jest lepek mouky velice pozměněn a tak jakoby ztracen.

Při zrostlém obilí odňal klíček mnoho lepku zrnu obilnému a byla-li tato mouka za většího tepla mleta, nemá skorem žádného lepku a taková mouka s dobrou nesmíšená, nedá žádné podajné, elastické těsto.

Rovněž teplem a delším ležením se lepek mění a své dobré vlastnosti pozbývá a vyschnutím mouky též lepku ubývá i tenkráte, když mouka dlouho na jednom místě nakupená leží neb v pytlech nehybně uložena jest. Tak se snadno zahřeje a zvláště v měsících letních a tím na své dobrotě ztrácí. Tu se doporučuje mouku denně prohazeti; v době zimní dostačí tak každý 2 neb 3 týden učiniti. Je-li v pytlích, třeba tyto obraceti. Že takto mouka snadno na své dobrotě ztrácí a z ní špatné pečivo se připravuje čili dobré pečivo se připraviti nedá, jest každému pekaři známo, který mouku letní doby od překupníka kupuje, u kterého mouka proto se kazí, že zásoby obilné na podzim zkupované přes celou zimu a jaro na sýpkách leží a teprve v dubnu a květnu se prodávají, kdy jich cena největší a z toho mouka semletá též dlouho uložena jest, nežli pekaři koupena, čímž snadno možné, není-li o časté větrání a prohazování postaráno, že obilí a z něj připravená mouka značného porušení dojdou. Jest-li obilí plesniví, což při špatném větrání a neprohazování snadno se stane, obdrží se z něj také špatná mouka, která tím horší jest, když do obilí samého různí brouci, hlavně nosatci se pustí aneb do zásob mouky mol moučný se zahnízdí.

Konečně záleží dobrota chleba na množství přidávaného kvásku a na teple při kvašení užívaném. — Když dobrá mouka dlouhým ležením aneb v pytlích dlouhým stáním se pokazila, musí se dobře provětrati a probázeti na volném prostoru, a při přípravě těsta *málo kvásku při menší teplotě* užíti. Jest-li i to nepomůže, nechá se ležeti přes žně a pak se *mísí* s čerstvě semletou moukou z nového obilí a tím možno dobrý chléb obdržeti. Při žitné mouce, zcela dobré, může mnoho kvásku v létě za větší teploty velice uškoditi na dobrotě chleba, který může býti pak sražený a proto třeba velice na kvásek hleděti a takto sobě počínati: 1) Má-li chléb tmavou barvu, bylo mnoho prvního kvásku užito, tím jest celé těsto příliš staré, chléb obdrží odporně kyselou chuť a snadno kůra od třídy se odděluje a tu se odpomůže, vezme-li se menší množství čerstvého kvásku. 2) Jest-li jest chléb nízký, bylo těsto měkce zpracováno aneb studenou vodou zaděláno a tím jest chléb s kůrou tuhou, těžko ztravitelnou vypečený.

Proto pěkně pečený chléb se obdrží, když se užije mouky z dobrého obilí, semleté ve válcovém mlýně dle všech pravidel nového mletí zařízeném, která musí na *suchém* a *vzdušném* místě uložena býti a často se prohazovati a pak vždy *zdravý* a *čerstvý kvásek* po ruce míti a v létě *ne mnoho kvásku*, v zimě zase *ne málo kvásku* připravovati.

V. Druhy chleba.

Již dříve pojednáno bylo o přípravě dvojího chleba a sice *chleba bílého* z *mouky pšeničné* za přísady droždí a pak *chleba černého* z *mouky žitné* za přidávání kvásku těstového aneb ze směse mouky žitné a pšeničné.

Mimo těchto dvou druhů, jichž příprava jednostejná jest a o kteréž v předešlém pojednáno bylo, připravují se v různých krajinách a zemích ještě jiné druhy chleba a sice z jiné mouky nežli zde uvedeno bylo. Tak se připravuje chléb z mouky ječné, kukuřičné, z luštěnin i z mouky ovesné buď mícháním s moukou žitnou aneb docela samočisté. — Pak se připravuje též chléb sice z prve uvedených druhů obilí, totiž z pšenice a žita, avšak s mnohými odchylkami od obyčejného způsobu přípravy chleba, jak tomu na př. jest při hotovení chleba dle způsobu Sylvestrem Grahamem, americkým lékařem navrženým.

Pojednáme zde též o těchto druzích chleba k vůli celku, třeba by u nás v užívání nebyly, aby tak snadný přehled byl v oboru pekařství se týkajícího.

I. Chléb Grahamův.

Poněvadž ztráta na výživných látkách při našem způsobu mletí obilí, kde se obal obilky a otruby odstraňují, obnáší nejméně 10% a mnohdy činí až 25%, navrhl asi před 45. roky Sylvestr Graham tak chléb připravovati, jako již za času Římanů se dělo, totiž z obilí pouze sešrotovaného, tedy beze všeho odstraňování otrub. Takovýto chléb připravuje se hlavně od vegetariánů v Anglii a pak v Severní Americe, kde těmto na tom záleží, poněvadž pouze rostlinnou potravou se živí, aby veškeré výživné součástky zrna obilného využitkovali. — Tento chléb jmenují *chléb šrotový* aneb Grahamový.

Dle tohoto se takto chléb připravuje: Šrot pšeničný se hned po své přípravě teplou vodou na těsto zhněte. To se vyformuje v kusy, které $^1/_4$ *kg* těžký chléb dávají a když 3—4 hodiny v klidu ležely, hned se pekou. Též může se mísiti 1 díl otrub s 5—8 díly mouky pšeničné na přípravu tohoto chleba. Než-li se do pece vloží, propíchá se svrchní povrch těsta, aby se kůra neoddělila od třídy. Pečení trvá 1—$1^1/_2$ hodiny. Liebig schvaluje přidávání otrub do mouky čili jest pro to, aby se vůbec otruby od mouky nedělily, neboť tím mnoho výživných látek zrna obilného se mouce odejímá.

Že takto připravený chléb není snadno ztravitelný, poněvadž není kyprý, jest jisté a zda-li též všechny výživné látky se ztrávějí, jest otázkou! Graham užívá šrot žitný míšený se šrotem kukuřičným neb pšeničným. Takto připravený chléb má na lomu žlutošedou barvu a má sladkavou, dosti příjemnou chuť. Jest kompaktní, ale též něco porovitý, což pochází od malého kvašení, které působením lepku za čtyřhodinnou dobu ležení těsta povstává a pak částečným vypařením vody, která v těstu na lepek bohatém, dostatečného odporu ve svém vypařování nalezá.

Chléb se musí velmi dobře rozkousati a důkladně slinou promíchati, aby žaludku velikých obtíží nečinil. Účinkem otrub na žlázy ústroje zažívacího se trávení podporuje a snadněji se střevo vyprazdňuje, jak již dříve při užívání chleba otrubového vyloženo bylo. Že zde ani kvašení ani chemického umělého způsobu pro nakypření chleba užito nebylo, jest vadou chleba tohoto, třeba žádná výživná látka ze zrna obilného odstaněna nebyla; to samé se docílí umělým způsobem užitím chemických reagencií, kde ale úplná kyprosť a poréznosť chleba jest podstatným činitelem, který pro *snadné trávení a záživnosť nevyhnutelným* jest.

2. Chléb z bramborů připravený.

Laciný chléb z bramborů připraví se následovně: 13 *kg* brambor se uvaří ve vodě aneb v páře a oloupají se za horka, pak se v moždýři rozmačkají aneb rozetřou a sítem protlačejí. Takto zpracované brambory smísejí se s $1^1/_2$ *kg* kvásku a 5 *kg* mouky se 4 *l* vody, do které se $^1/_8$ litru pivních kvasnic přidá. Směs se nechá $1^1/_2$—2 hodiny kvasiti, přidá se pak 11 *l* vody, ve které se 85 *g* soli rozpustí, vše dobře promíchá a pak se zhněte všecko s 20 *kg* mouky dohromady, aby tuhé těsto se obdrželo. To se rozdělí na jednotlivé díly o velikosti chlebové a zformuje se na bochníky, vloží do ošatek a nechají se v mírném teple kynouti až tak vykynou, že připraveny jsou k pečení, při čemž dlužno toho dbáti, aby nepřekynuly, neboť tak se opět ssednou a jsou pak málo poréznými. Pečení trvá pro bochníky 2 *kg* těžké asi 45 minut. Tím se obdrží z udaného množství 44—47 *kg* chleba, dle jakosti brambor a mouky.

Jinak se připravuje tento chléb takto: Očistěné brambory se naškrabou aniž by šťáva se nechala odtéci a rychle se vařící vodou polejí a promíchají, aby se látka jedovatá, *solanin* zvaná, v syrových bramborech obsažená, odstranila a sice vezme se na 25 *kg* bramborů $22^1/_2$ *kg* vařící vody. Nyní se dá kaše bramborová do necek a dá se tolik vody až maz utvořený jest dosti řídký a nechá se hodně zchladnouti co by ruka vydržela. Nyní se vezme 22 až 25 *kg* brambor, 50 *kg* mouky žitné a s $1^1/_2$ *kg* kvásku se vše smísí. Po 8—10hodinném kvašení se za přidání soli a vody vyhněte tuhé těsto (více prohněte než obyčejné těsto) a pak se jak obyčejně zformuje a vypeče po náležitém vykynutí zformovaných bochníků. Z udaného množství brambor a mouky celkem 75 *kg* činícím, obdrží se 95—100 *kg* chleba, který dosti porézním, kyprým a chutným jest a k tomu o 30% lacinější než obyčejný chléb žitný. Též možno místo 50 *kg* mouky žitné vzíti pouze $37^1/_2$ *kg* a k tomu pak $12^1/_2$ *kg* mouky ječné, při čemž se nesmí mouka ječná při zadělávání do kvásku vzíti a teprve při dělání těsta se vhněte. Tak jest též chléb chutný.

3. Chléb z ječné a ovesné mouky připravený.

Při přípravě chleba z ječné mouky nesmí se nikdy droždí, nýbrž pouze kvásku použíti, neboť by při upotřebení droždí příliš veliké kvašení nastalo, kterým by špatný chléb povstal. Při tomto druhu obilí musí kynutí velmi opatrně řízeno býti, neboť mouka ječná obsahuje jen málo lepku, který ky-

nutím těsta snadno by se rozložiti mohl a tak těsto pokaziti. Tak zrno ječné obsahuje látek dusíkatých pouze 10%, látek bezdusíkatých, jako škrobu, gumi a cukru 62% a tuku 2·1%; buničiny 8·6% (více než předešlé druhy obilné) a nerostných součástí 2·6%, pak vody 14·7%.

Na 50 *kg* mouky ječné vezme se 6—7 *kg* čerstvého, dobrého kvásku, k tomu se přidá 5—6 litrů horké (nikoliv vařící) vody za přidání tolik ječné mouky co zapotřebí pro zhotovení tuhého těsta. Tento první kvásek se nechá tak dlouho kynouti až dosti nabude a když stlačením plochou rukou více se nezdvihne, přidává se 6—7 litrů teplé vody s takovým množstvím mouky, aby se obdrželo méně tuhé těsto než jak tomu při prvním kvásku bylo a nechá se opět kynouti. Tento druhý kvásek se za přidání 50 *kg* mouky a za přidání vody důkladně na těsto prohněte. Po krátkém novém kvašení se chléb vyformuje tak, aby bochníky více než 2 *kg* nevážily a nyní se pekou. Takto připravený chléb z pouhé mouky ječné jest vždy suchý a proto se mouce ječné přidává buď mouka pšeničná neb žitná.

V krajinách hornatých, kde pouze oves se na poli daří, připravují chléb *z mouky ovesné*, který se podobným způsobem zhotovuje jako chléb z mouky ječné, pouze jest zapotřebí zde ještě více kvásku pro kvašení vzíti, poněvadž mouka ovesná ještě snadněji v octové kvašení přechází nežli ječná a sice béře se na 50 *kg* mouky ovesné 10 *kg* kvásku. V zrnu ovesném jest látek dusíkatých 11·2%, látek bezdusíkatých a sice škrobu, gumi a cukru 56·6%, tuku 6%; buničiny 9·6% a látek nerostných 2·9%, k tomu vody 13·7%. Poměr látek dusíkatých ku bezdusíkatým jeví se zde jako 1 : 6·6, jest tedy příznivější nežli u zrna ječného, kde tento poměr činí 1 : 6·8, kdežto při zrnu žitném jest 1 : 6·4 a nejvýhodnější jest u zrna pšeničného, kde činí 1 : 5·4. Nejmenší množství látek dusíkatých má kukuřice, kde onen poměr činí pouze 1 : 8·7.

Pro přípravu prvního kvásku vezme se hned jedna třetina veškerého množství mouky, nechá se vykvasiti a na to se přidává ostatek mouky s potřebným množstvím vody. Po důkladném prohnětení dají se vyformované bochníky vykynouti a vsadí se do pece. Též i zde radno misiti mouku ovesnou s moukou žitnou, aby chléb nebyl příliš suchý. — Což platí též o ostatních druzích mouky, z nichž chléb ještě možno připravovati. Jako na př. z *pohanky*, kteráž dává mouku, z níž se ale chléb nepeče, nýbrž vždy ze směse této mouky s jinými druhy a sice obyčejně moukou pšeničnou a zadělá se droždím aneb se béře mouka žitná a zadělá se kváskem a sice béře se 30 *kg* mouky pohankové a právě tolik mouky pšeničné ne žitné a 6 *kg* kvasku. — Zrna pohanky mají pouze 6% látek dusíkatých.

4. Chléb z mouky kukuřičné připravený.

U nás se málo aneb vůbec nepřipravuje chléb z mouky kukuřičné, leda že se touto mouka pšeničná falšuje. Avšak mouka kukuřičná obsahuje více dusíkatých látek nežli mouka pohanková a tudíž spíše ku přípravě chleba se upotřebiti může než tato. Zrno kukuřičné obsahuje látek dusíkatých 8·8% a látek bezdusíkatých jako škrobu, gumi a cukru 59·4%, pak tuku 5·8%, buničiny 11·5%, popele t. j. látek nerostných 1·8% a vody 12·7%. Má též více tuku než pohanka, u které tuk činí pouze 1·2% a buničiny 15%, tedy též více nežli pohanka. Arci z pouhé mouky kukuřičné nemožno připraviti chléb kyprý a šťavnatý, poněvadž málo lepku obsahuje a tedy hlavní vlastnost těsta, náležitá spojitost všech součástí, zde schází. Avšak smícháním se žitnou neb s pšeničnou moukou poskytuje chléb chutný.

Zde se tak chléb připraví, že se mouka kukuřičná prve než se smísí s moukou zmíněných druhů, horkou vodou spaří, kteréž vody se tolik vezme, co potřebí ku utvoření tuhého těsta. Ta se pak nechá vychladnouti až na 20° a pak se mísí s ostatními druhy takto: Nejprve se 15 *kg* mouky pšeničné

neb žitné smísí s 1 1/5 *kg* droždí a za přidání potřebného množství vody se zhotoví prostředně tuhé těsto, které se nechá vykynouti. Teď se spařená mouka kukuřičná smísí s prvním kváskem na tuhé těsto a zbytek mouky pšeničné neb žitné se dodá s 1/5 *kg* soli ve vodě rozpuštěné a k tomu potřebné množství vody a vše se uhněte na tuhé těsto. Po krátkém kynutí se vyformují bochníky, dají se dostatečně vykynouti na teplé místo a pak se hned sázejí do pece.

V Severní Americe a v krajinách, kde se kukuřice hojně pěstuje, připravuje se tento chléb z mouky kukuřičné dosti často.

5. Chléb z luštěnin připravený.

Všechny luštěniny vyznačují se velikou bohatostí látek dusíkatých, kde hlavní součást těchto látek tvoří rostlinná sýrovina čili legumin. Tak na př. *hrách* obsahuje látek dusíkatých 22·4%, látek bezdusíkatých, jako škrobu, gumi a cukru 53·7%, tuku 3%, buničiny 5·3%, látek nerostných 2·4% a vody 13·2%; tak že poměr mezi látkami dusíkatými a bezdusíkatými činí jako 1 : 2·8. Nejvíce z luštěnin látek dusíkatých má *lupina*, kde činí tyto 35·6% a bezdusíkatých 26·9%, tuku 8·6%, buničiny 13·4%, nerostných látek 3·4% a vody 13·1%, tedy poměr se jeví jako 1 : 1·7.

Avšak z pouhých luštěnin nemožno chléb připraviti a mohou se pouze mouce pšeničné neb žité v menším množství přimísiti. Tak dobrý poměr jest, vezmou-li se 2/3 mouky žitné a 1/3 mouky hrachové neb jiné luštěniny, k čemuž se vezme vždy více a sice 1 1/2—2 *kg* na 50 *kg* mouky.

Avšak mouka luštěnin nesmí se nikdy na kvásek zadělati, nýbrž pouze kvásku při hnětení na těsto přidávati, neboť neobsahují žádný lepek jako obiliny. Sůl se přidává za tou příčinou ve větším množství, aby chléb více šťavnatým byl a tak rychle neztvrdnul. S touto zmíněnou směsí se obdrží chléb chutný, kyprý a šťavnatý, který delší dobu uchovati se nechá. — Ještě více výživnější nežli hrách jest *čočka*. Obsahuje 26·1% látek dusíkatých a 51·7% látek bezdusíkatých, tak že mezi nimi jest poměr jako 1 : 2·2.

VI. Příprava chleba umělým způsobem čili příprava chleba nekvašeného.

Chemiky dokázáno bylo, že chléb kvašením připravený, ztrácí na svých výživných součástích, jak před tímto již vyloženo bylo a proto se na to pomýšlelo, chemickým způsobem důležitý kysličník uhličitý vyvinouti, pro kyprosť chleba tak velice nutný a to takovým způsobem, aby součástky mouky nebyly porušeny a tím na výživnosti této ničeho na zmar nepřišlo.

Při tom potřebí takových látek použíti, které by ani v nejmenším zdraví lidskému škoditi nemohly a zároveň drahými nebyly, by tak zisk nabytý zachováním všech součástek mouky nebyl menším nežli výlohy s umělou přípravou chleba spojené, čímž by arci umělý způsob byl bezúčelným a mimo toho i proto by se neujmul, že jiná chlebová chuť nesnadno se zamlouvá na místě chutě kvašením těsta způsobené.

Jednou, všimnutí hodnou methodou jest ona, která Liebigem navržena byla a dle níž možno dobrý a výživný chléb připraviti i též dostatečně chutný, kterouž ale nemožno si ihned naponejprv osvojiti a jež se musí tak jak theoreticky i prakticky zkoušeti a naučiti jako jiné zařízení něco složitější. Neboť třeba se udělá předpis sebe důkladnější, naleznou se vždy odchylky, které od jakosti mouky, od teploty pece a doby pečení a od mnoha jiných okolností závislé jsou a na které náležitý zřetel třeba vzíti, tak jako vůbec i při obyčejném způsobu přípravy chleba kvašením se to děje a kde též nemožno

dle jednoho předpisu jednostejně pracovati, ale třeba na mnohé okolnosti náležitý zřetel vzíti. Chemickou methodou chléb připraviti znamená tedy, to učiniti nikoli kvašením, kterým mnohá ztráta na výživných látkách se přivodí, ale jiným chemickým způsobem kyprosť chleba, a tím jeho úplnou záživnosť docíliti, kterým ničehož na *výživnosti mouky* se neztratí. Je-li *mouka dobrá*, obdrží se tedy i zde *dobrý chléb*, je-li *mouka špatná*, docílí se tím arci také *špatný chléb;* zde pouze docílí se *větší množství chleba*, ku kteréž výhodě se ještě i ta druží, že se žádným kváskem, ani nedokynutím neb překynutím chléb nepokazí a užije-li se *přísně* chemických látek ku přípravě chleba potřebných v *tom množství* jak potřebí a *úplně čisté*, možno s jistotou očekávati z dobré mouky dobrý chléb. — Komu chléb pouze jako zákusek slouží, jest arci lhostejno, mnoho-li výživnosti v určitém kvantum obsahuje a tu jedná se o ono dosti značné množství lidí, kterým *chléb* takřka denní hlavní potravou jest a kde za laciný peníz se snaží obstarati sobě takovou potravu, jež by dovedla jeho tělo při náležité síle udržeti — jej tudíž úplně vyživiti a proto doporučuje se pro tuto třídu lidu *takový chléb připraviti*, kde by ze *zrna obilného* ani ta nejmenší výživná část na zmar nepřišla a tedy obsah celého zrna ku výživě sloužil. Známo jest, že mouka neobsahuje již tolik výživných látek jako celé zrno obilné a proto na *místě nejprvnějším* doporučuje se pro jmenovanou třídu lidu připravovati *chléb šrotový*, kde se celé zrno obilné na jednu mouku rozemele beze všeho třídění a bez oddělených otrub a tento *chemickým způsobem*, tedy bez kvašení *připraviti* a pak upéci. Takovýto chléb zůstane dokonale kyprým, tedy velice porézním, dobře ztravitelným a *má to samé složení* jako *zrno obilné*. Žádná ztráta ani při mletí na mouku ani při kvašení zde se neděje.

Komu by však otruby v tomto *šrotovém chlebu* se nezamlouvaly, tak pak hned v druhé řadě se nalezá chléb z jakékoliv mouky připravený umělým způsobem, kde tedy *chléb* má *takové složení* jako *mouka sama*, ze které připraven byl. Tedy čím méně druhů, aneb docela semele-li se zrno obilné pouze na jediný druh mouky po oddělení otrub, tím arci pak jest chléb výživnější, k čemuž velice přispěje použití výtažku otrubového, aby i zde co možná nejvíce výživných látek se upotřebiti dalo, a chléb se podobně připraví, jak již dříve pojednáno bylo, arci s tou výminkou, že se to státi může výhodnějším způsobem pomocí chemických látek beze všeho kvašení.

Liebig navrhuje následující předpis ku přípravě chleba posledně jmenovaného: Na 50 *kg* mouky se vezme $^1/_2$ *kg čistého* dvojuhličitanu sodnatého (bicarbonatu sodnatého, jaký se béře pro šumicí prášky), pak se použije 2·12 *kg kyseliny solné* úplně *čisté* o *hutnosti 1·063*, dále 1 *kg* soli a 35—40 litrů vody. Užije-li se obyčejné mouky žitné na chléb, nesmí množství vody 36 *kg* přesahovati. Zde jest množství tak voleno, že každých 5 *g* natronu se 33 *ccm* kyseliny solné úplně váže čili neutralisuje.

Nejprve se mouka smísí s dvojuhličitanem sodnatým, sůl se ve vodě rozpustí a mouka se se solnou vodou dobře prohněte až těsto úplně hladkým jest. Při tom se kyselina dá do vody a tato se *po částkách* těstu přidává zároveň s moukou (nikoliv tedy najednou). Takto připravené těsto se ihned vyformuje a nechají se bochníky $^1/_2$ až $^3/_4$ hodiny v klidu. Horko pece musí býti *prostřední*, které se nyní u pekařů pro bílé pečivo používá a nyní po udané době se bochníky sázejí do pece, kdež *delší* dobu se pekou než tomu u chleba vykvašeného.

Nejlépe se tento chléb nechá připraviti ze směse $^2/_3$ mouky žitné a $^1/_3$ mouky pšeničné aneb ještě lépe se nechá semlíti směs ze $^2/_3$ žita a $^1/_3$ pšenice, na jediný druh mouky, že pouze otruby se oddělí, které pouze 5—6% činějí. Připravuje-li se *chléb šrotový* z téže směse, kde se tedy žádné otruby neoddělují, dostane se chléb mnohem kypřejší. Obdrží se z 50 *kg* mouky 69 *kg* chleba, při obyčejném způsobu přípravy chleba a připraví-li se zde udaným způsobem, dostane se z téhož množství mouky 73 *kg* chleba.

Chce-li se dostati u tohoto chleba podobná chuť jakou má chléb kvašený, přidá se do vody místo 2 litrů vody 1—2 litry obyčejného octa (silnějšího méně než 2, slabšího více než litr) při hnětení těsta.

Jak zřejmo, dá se tento chléb mnohem dříve připraviti než vykvašením, na kteréž třeba delší dobu věnovati a což při tomto chemickém způsobu odpadá. Zde arci třeba na to *rozhodně pozor míti*, aby se vzala kyselina solná *úplně čistá*, poněvadž prodejná obyčejná kyselina obsahuje často *arsen*, látku jedovatou a pak za druhé musí býti *udané hustoty* a nikoliv koncentrovanější. Obé však možno od dobrého materialisty aneb od lékárníka obržeti, tak že ani zde žádných obtíží nestává.

Místo *kyseliny solné* se navrhuje též *salmiak* vzíti a sice místo 2·12 *kg* kyseliny solné 400 *g* salmiaku, čímž možno bez kyseliny se obejíti, neboť salmiak jest mnohem lépe k použití tam, kde není *úplně čistá* a *určité hustoty* kyselina po ruce. Co se zde při pečení chleba děje? Kyselina solná působí na bicarbonat tak, že jej rozkládá, čímž prchá kysličník uhličitý, který chléb kypří a kyselina solná se slučuje se zbylým kysličníkem sodnatým na chlorid sodnatý čili *kuchyňskou sůl* a *vodu*. Tak že jak vypočteno jest, ničeho nezbyde z kyseliny solné, neboť se úplně rozloží a v chlebu pouze čistá kuchyňská sůl se nalezá, která chlebu dobré chuti dodává.

Užije-li se salmiaku čili sloučeniny chloru s ammoniakem, neb chloridu ammonatého, rozkládá se tento horkem a chlor jeho se slučuje se sodíkem natrouu na kuchyňskou sůl, při čemž prchá kysličník uhličitý a plynný ammoniak.

Velice důležitým činitelem v pokrmu pro výživu lidskou jsou chemické soli, které musí býti tělu dodávány v určitém množství.

Rostlinné látky obsahují též takovéto soli v sobě, které jsou totožné se solemi v potravě živočišné obsaženými. Tak tyto soli pro výživu těla potřebné jsou jak v mase tak i v zrnu obilném obsaženy a tvoří tak zvané fosforečňany, kde jest kyselina fosforečná sloučena s draslem, vápnem, magnesií a železem. Tyto chemické, nerostné soli v zrnu obilném obsažené, nepřijdou však všechny do mouky, a sice tato obsahuje tím méně těchto solí, čím bělejší a jemnější jest. Patrný rozdíl ukáže nám rozbor zrna obilného a mouky z něho semleté:

Tak v 1000 dílech zrna pšeničného a žitného jest 21 dílů výživných solí a z těch přijde na zrno pšeničné 8·94 dílu kyseliny fosforečné
a na zrno žitné 5·65 „ „ „

Avšak v 1000 dílech mouky pšeničné *první jakosti* nachází se pouze 5·5 dílů solí výživných a z těch pouze $2\frac{1}{2}$ dílu obnáší kyselina fosforečná; má tedy jemná mouka pšeničná o $6\frac{2}{3}$ dílů *méně* kyseliny fosforečné nežli zrno.

V 1000 dílech mouky pšeničné *druhé jakosti* nachází se již 6·5 dílů solí výživných a na kyselinu fosforečnou připadá $2\frac{3}{4}$ dílů, kdežto *třetí jakost* této mouky obsahuje již $3\frac{1}{3}$ dílů této kyseliny a tudíž přece značně méně než zrno samo.

V 1000 dílech mouky žitné první jakosti nacházejí se jen $13\frac{1}{2}$ dílů výživných solí a z toho na kyselinu fosforečnou připadá pouze $3\frac{1}{2}$ dílů, tedy o $7\frac{2}{3}$ dílů solí méně než v zrnu. Z toho jasno, že *mouka* nemá tolik nerostných solí pro výživu těla tak nutných jako *zrno obilné* a že tedy co se mouce nedostává, v *otrubách* se nalezá, které od mouky se oddělují.

Tak ve 100 dílech *výživných solí* v otrubách se nalezajících připadá

na kyselinu fosforečnou	24·3%	v otrubách	pšeničných	a 21·03%	v žitných
a drasla jest . . .	30·12%	„	„	a 23·03%	„
pak fosforečňanu vápenatého, hořečnatého a železitého jest	43·93%	„	„	a 50·95%	„

Tím zřejmo, že mouce skoro polovice látek, které ku výživě a vývinu

kostí těla lidského potřebny jsou, schází a k nim právě náleží *fosforečnan vápenatý* a *hořečnatý*, které tedy většinou do otrub přecházejí. — Poněvadž se ale tyto větším dílem nezužitkují, vynalezl profesor Hosford v Cambridge v Severní Americe zvláštní *prášek pro pečení chleba*, který obsahuje *ony výživné soli* mouce semletím zrna odňaté v takovém tvaru, že při přípravě chleba z mouky ani kvásku ani droždí zapotřebí není. Liebig zkoumal důkladně tento prášek a nalezl, že pomocí jeho možno připraviti chléb s velmi dobrou chutí.

Zmíněný prášek sestává ze dvou částí a sice z prášku kyselého a z prášku alkalického. První díl obsahuje kyselinu fosforečnou ve sloučení s vápnem a magnesií (kysličníkem hořečnatým); druhý prášek jest dvojuhličitan sodnatý. Oba druhy prášku jsou barvy bílé, podoby moukovité a každý pro sebe zaobalen. Aby se mohly v určitém množství použíti, slouží k tomu *malá odměrka* z bílého plechu zhotovená v podobě dvou komolých kuželů dnem spojených v nestejné velikosti. Chce-li se nyní pomocí tohoto prášku chléb připraviti, tak pro každý $^1/_2$ *kg* mouky naplní se menší nádobka dvojuhličitanem sodnatým a větší se naplní solmi kyseliny fosforečné a oba prášky se s moukou *důkladně promíchají*, pak se přidá potřebné množství vody, aby se těsto mohlo zhotoviti a ihned se z toho bochníky formují a bez čekání do pece se sázejí. Tím snadno, je-li pec připravena, možno chléb za 2 hodiny zhotoviti. Jakmile se těsto hněte, účinkují chemické sloučeniny na sebe, kyselina fosforečná se slučuje s nátronem dvojuhličitanu a tak vyhání kysličník uhličitý, který chléb nadýmá a tak při pečení jej úplně kyprým a porézním činí.

Tento prášek může se tak dalece pozměniti, že mimo dvojuhličitanu sodnatého, jehož se menší množství vezme, dá se chlorid draselnatý (velmi levně k dostání) a tím se i *draslo tělu potřebné* chlebu dodá. Pak se chléb takto připravuje: Na 50 *kg* mouky vezme se 1500 *g* prášku kyselého (soli fosforečné) a prášek alkalický se pak skládá se 500 *g* dvojuhličitanu sodnatého a 443 *g* chloridu draselnatého, celkem 943 *g*. Přidá-li se nyní ještě ku prášku alkalickému 57 *g* kuchyňské soli, abychom 1000 *g* obdrželi, tak se vezme na 50 *kg* mouky $1^1/_2$ *kg* prášku kyselého a 1 *kg* prášku alkalického čili ku $^1/_2$ *kg* mouky se přidá 15 *g* prášku kyselého a 10 *g* prášku alkalického.

Takto odvážený prášek ku přípravě chleba vzatý, se smísí s přehrstlí mouky a pomocí jemného síta do mouky ostatní se prosívá, při čemž se hned mouka *důkladně* míchá s práškem, neboť právě od tohoto náležitého smíchání závisí dobrá poréznosť a kyprosť chleba. Teprve nyní se po náležitém promíchání přidává voda a utvoří se bez velikého hnětení těsto, které se vyformuje v bochníky a hned sází do pece. Teplota pece musí se důkladně vyzkoušeti, neboť je-li teplota příliš veliká, snadno bochníky trhlinami na svém vzhledu utrpějí.

Má-li se obdržeti chléb nejvíce obyčejnému kvašenému chlebu podobný, připraví se takto: Rozdělí se mouka a ku těstu potřebná voda na dva rovné díly; první polovici se přidá prášek kyselý a druhé polovici se dá prášek alkalický a každý díl se čas od času promíchá. Voda, přidaná polovici, kde jest prášek kyselý, může býti horkou; ku druhé polovici se však přidává voda studená. Prášky se v upotřebené vodě, pro každou polovici zvláště, rozpustěji a touto se nyní každá polovice mouky na těsto rozdělá a pak se obojí těsto dohromady zhněte. Obdrží-li se příliš tuhé těsto, přidává se něco vody; je-li těsto řídké, přidá se něco mouky. Obyčejně se béře na 50 *kg* mouky 32 až 33 *l* vody.

Takto těsto ztratí jen velmi málo kysličníku uhličitého, který se při hnětení těsta vyvine a proto jest takto připravený chléb poréznější. Hlavní věcí jest však důkladné promíchání obojího těsta, které se musí díti co možná starostlivě, aby chléb se zdařil. Jest-li takto připravený chléb o cenu prášku jest dražší, vynahradí se to tím, že opět o 10—12% více chleba se obdrží a pak hlavní užitek v tom jest, že obdrží se chléb mnohem více výživnější.

Připravuje-li se zmíněný prášek ve větším množství, přijde 1 *kg* na 45 až 50 kr., což se větším kvantum chleba a jeho větší výživností, která nejméně o 10% se zvětší, úplně kreje.

Tato methoda umělé přípravy chleba bez kvašení se hlavně tam doporučuje, kde potřebí jesti velikého množství chleba připraviti v krátkém čase, tedy při zřízení vojenském a námořním, pak při trestnicích a jiných pracovnách, konečně kde mnoho dělnického lidu v továrnách pracuje. Obdrží se tak chléb výživný a třeba nebyl tak snadno ztravitelným jako jemné bílé zboží, nevadí to pro žaludek lidí pracujících tělesnou silou, jejichž ústrojí tělesné jest tužší a tím i způsobilejší takovouto potravu bez obtíže a žaludeční nemoci ztráviti. Pro měšťana a obyvatelé velikého města více prací duševní při stálém klidu (sedění) se zaměstnávajícího, zůstane arci bílé pečivo jich hlavním požadavkem a bude se jim pro jeho velikou kyprosť a snadnou ztravitelnosť předem zamlouvati, neboť zde nehledí se na takou úsporu, jaké zajisté jest potřebí lidu pracovnímu, který tedy za tutéž cenu může sobě opatřiti potravu jeho žaludek více sytící a jeho tělo lépe vyživující. — Proto bude pro závody pekařské vždy úlohou, pro veškeré vrstvy lidstva takové pečivo připravovati, které pro ně nejlépe se doporučuje předně svou výživností a láci, třeba ne tak snadnou záživností — pro třídu lidu pracovního a za druhé svou snadnou ztravitelností a dobrou chutí pro třídu lidu méně pohyb vykonávajícího, jichž žaludek těžší potravy nesnese a kteří svou menší tělesnou činností též méně životních sil spotřebují, tak že jim i potrava méně výživná k udržení tělesných sil postačí.

Chemický způsob přípravy chleba jest nejvíce v Severní Americe a pak v Anglii rozšířen a též velmi dobře se užíti nechá v krajinách jižních s podnebím teplým, kde kvasnice a kvásek se snadno kazí, neboť s takovým fermentem kvašení způsobujícím velmi těžká práce jest a veliké umění k tomu potřebí, aby dobrý chléb se zhotovil a mnohdy i při veliké práci a namahání se to nezdaří. Tu jest umělý způsob přípravy chleba na místě a pro kraje naše v době letní má též mnohé výhody, pro které již stojí za to, pokusy s umělým pečením chleba prováděti a tak přispěti ku konečnému rozřešení této důležité části, výživy těla lidského se dotýkající, kde jedná se o to, aby zbytečně plýtváno nebylo a látka, které se s prospěchem využitkovati dá, byla skutečně tak použita, by ničeho na zmar nepřišlo. — Chemická příprava chleba nachází se teprve ve svých počátcích a musí stálými pokusy se zlepšovati a opravovati, až správného a nejvýhodnějšího výsledku se docílí.

Tolik jest jisté, že *větší výživnosť*, *větší množství* a *delší zachování* chleba se chemickou cestou docílí; dále že takovýto chléb nikdy *nechutná kysele* a není tak *sražený* jako nepodařený, aneb zase tak *příliš houbovitý* jako *obyčejný nynější chléb pekaři zhotovovaný*, jehož *veliké kvantum* jest zapotřebí, aby člověk se najedl. Tato přílišná houbovitosť pekařského chleba (která mnohdy uměle pekaři se způsobuje pomocí zdraví lidskému škodlivé potaše, aby objem chleba zdál se velikým býti) činí žaludku větší potíže, velice jej nadýmá aneb zácpu způsobuje nežli *chléb uměle připravený* dle nové *Horsfordo-Liebigovské* methoty, který dosti porézním jest, aby se ztráviti bez obtíže dal, ale nikdy tak houbovitým není jako zmíněný chléb bílý čili pšeničný, který tak svou měkkostí se vyznačuje, že třída zmáčknutá jako hlína se formovati dá. Takovýto chléb nehodí se pro lid dělnický, neboť jest velmi málo výživným a více způsobilým žaludek obtížiti. Nedoporučuje se tedy takých prostředků užívati, které chléb příliš houbovitým činí, neboť takový opět zdraví lidskému na ujmu jest a málo výživnosti poskytuje. Avšak tento chléb má přeci hojného odbytu pouze z té příčiny, že bílým jest, kde arci oku lahodí a naše střední vrstvy lidu nejsou tak dalece se soustavou těla lidského seznámeni, aby dovedli rozsouditi co tělu a zdraví více poslouží, neboť zde právě jest lahoda oka v obráceném poměru s požadavky těla. Čím pečivo

bělejší, tím menší výživnosti poskytuje, je-li pouze z mouky a vody připraveno, jako chléb, a obráceně, chléb *černější* a třeba i *otrubový* — *výživnějším* a proto i *sytějším jest.* — Že otruby spíše trávení podporují nežli ztěžují, odůvodněno bylo a lze to snadno i na našem rolníku seznati, který při takovémto chlebu výbornému zdraví se těší. Hlavním přívržencem bílého pečiva jsou naše hospodyně, jimž na tom záleží, aby pečivo co nejvíce bílým bylo, ačkoliv jak již známo — na málo oekonomických základech spočívá jejich pekařství, neb nesrovnává se se šetrností ze stanoviska hospodářského a jest na ujmu jak žaludku i kapse.

VII. Zkoušení mouky k vyzkoumání její hodnoty a čistoty čili barvy.

Poněvadž různé druhy pšenice se pěstují, neposkytují veškeré tyto druhy stejně dobrou mouku, neboť některá mouka lépe ku přípravě pečiva se hodí nežli mouka z jiného druhu pšenice a barva mouky též jednotlivými druhy stanovena jest a jak známo, jen z dobré mouky možno též dobré pečivo připraviti.

Aby se barva mouky určila, stane to dle Emericha Pekára takovouto zkouškou: Vezme se k tomu skřínka zinková, deska černě lakovaná a dvě broušené desky skleněné ku lisování mouky. Z mouky, jež se má zkoušeti, vezme se něco na dřevěnou desku, menší skleněnou deskou se uhladí a tak ze stran přihladí, že tvoří obdélník, který k jedné hraně desky se přišine. K tomuto prvnímu druhu mouky se podobně přišine druhý obdélníček těsně vedle prvního, rovněž tak jako první připravený a tak se učiní i s ostatními druhy mouky až jest deska plná. Na to se velikou deskou skleněnou všechny druhy mouky najednou zlisují a tak do jedné roviny urovnají, při čemž se po stranách tak urovná, aby něco blíže okraje desky ve stejné vzdálenosti od tohoto všechny druhy se nalezaly. Nyní se zinková nádoba naplní asi do $^3/_4$ studenou vodou a do ní v šikmé poloze postavená deska s druhy mouky se ponoří a hned zase vytáhne. Takto smočené druhy mouky ukazují různá zbarvení od bílé, světložluté, hnědé až do tmavohnědé barvy. Čím barva čistší, tím arci též mouka jest lepší. Mouka ze zrna více klíčivého má však *tmavší barvu* nežli mouka ze zrna méně klíčivého, která má barvu světlejší a též méně lepku obsahuje. Mouka z obilky hnědé semletá, má proto tmavší barvu, že více lepku obsahuje.

Záleží tedy na *čistotě a jednostejné barvitosti* mouky a nikoliv na zbarvení. Dle zbarvení souditi možno na množství lepku v mouce obsaženého. — Jsou-li mouce přimíšené otruby, jeví se tyto jako tmavší puntíky, které jsou tím znatelnější, přidá-li se do vody něco kyseliny sírové (několik kapek).

Touto zkouškou jeví různosť barvy i ony druhy mouky, které za sucha třeba uhlazené jednostejnou barvou se vyznačují. Touto zkouškou možno pak určiti, které druhy mouky se *smísiti musejí*, aby dobré pečivo připraviti se mohlo. Neboť bylo již řečeno, že k moukám málo lepku obsahujícím musí se přidávati mouka více lepku mající, poněvadž z mouky na lepek chudé nelze tak dobře pečivo připraviti jako z mouky na lepek bohaté, neboť zde těsto jest úplně hnětelným a velice elastickým.

Aby se určila *způsobilosť* mouky pro pečení, užívá se zvláštního přístroje *aleurometr* nazvaného, od Bolanda z Paříže vynalezeného. Tento přístroj sestává ze stojanu, na kterém jest kotlík upevněn, který do $^3/_4$ své výšky jest olejem naplněn. V tomto kotlíku jest válec pro topení zařízený, v němž opět váleček menší se nalezá, který pro pečení slouží. Ve válci tomto jest stupnice pro určení jakosti mouky. U přístroje se nalezá též teploměr a topení se děje lampou lihovou.

Pomocí tohoto přístroje, ku měření *množství lepku* v mouce sloužícího,

neboť od něho závisí dobrá jakosť mouky, lze toto množství takto stanoviti: Nejprve se musí z mouky všechen lepek vyjmouti tímto způsobem: Vezme se asi 30 *g* mouky, která se s třetinou neb poloviční množství vody na těsto zhněte, toto 20 minut nechá v klidu a pak se těsto vloží na síto zhotovené z gázu hedvábného číslo 16. a vloží se i se sítem do větší nádoby s vodou, kde se jemným hnětením odstraní všechen škrob a po 15—20minutovém hnětení zbyde na sítu *lepek*, jako bělavá neb hnědošedá hmota různé hnětelnosti. Čím hnětelnější (dá-li se na delší kousek vytáhnouti) tím lepší, neboť špatně semletá mouka (na př. za horka) má lepek, který se nedá na delší část vytáhnouti (hned se přetrhuje). Z takto získaného lepku se odváží 7 *g* a vyválí se z něj (v prášku mouky pšeničné) váleček, který se vloží do válce pro pečení určeného, když se tento prve uvnitř něco olejem potřel. Kotlík se mezitím naplní olejem olivovým a lampa lihová se zapálí pod kotlíkem.

Když olej má již teplotu 150° C. činící, vloží se do přístroje váleček s lepkem a topí se nyní po 20 minut, čímž jest zkouška ukončena. Píst ve válci lepkem naplněným se nyní zdvihá (lepek se roztahuje) a naznačuje tak na stupnici roztažitelnost lepku.

Poněvadž tento přístroj dosti složitý jest a práce s ním dlouho trvá, používá se též přístroje pohodlnějšího, který *farinometr* se jmenuje a prvnímu dle svého zevnějšího tvaru se podobá. Sestává ze stojanu a kotlíku, ve kterém jest též válec pro otápění zavěšený, do kterého se menší váleček pro pečení vkládá. — Mimo toho jest zde zařízený signal zahřívací. Kotlík jest naplněn tukem a zahřívá se lihovou lampou. Válec pro topení zařízený představuje pec pekařskou, zahřívanou lázní tukovou. Vnitřní váleček pro pečení sestává ze tří dílů a má uvnitř píst se škálou. Signal zahřívací sestává z válce úzkého, který v dolejší části v kotlíku do tuku zasahující, naplněn jest kovovou slitinou, o níž jest podepřen píst na hořejším konci knoflíkem opatřený, který nad zvonkem umístěn jest. Když se určitým stupněm tepla slitina kovová roztopí a zkapalní, spadne píst dolů a tím knoflík na zvonek udeří, který tím znamení dá pro ukončení zahřívání.

Mouka se pak na jakosť lepku takto zkouší: Z 30 *g* mouky a 15 *g* vody (dle jakosti mouky též více neb méně vody) utvoří se těsto a tímto se naplní váleček pro pečení určený a vytáhne se po zasazení jeho do přístroje v něm se nalezající píst tak vysoko až zapadne do péra, pro jeho držení určeného. Nyní se lampou pod kotlíkem topí a nechá se přístroj asi po 30—40 minut při zahřívání, za kterou asi dobu zazní zvonečkový signal. Tu se lampa lihová zhasne, vytáhne se váleček pro pečení a těstem naplněný z válce většího a stlačí se píst v něm zlehka až dolů a napíše se onen stupeň až ku kterému hořejší konec stlačeného pístu dosahuje (neboť se těsto při zahřívání roztáhlo) a vytáhne se těsto z válce, který byl před vsunutím těsta též uvnitř olejem natřen, aby těsto stěn jeho se nepřichytlo a snadno se vyjmouti mohlo.

Tímto přístrojem se snadněji *jakosť mouky* určiti nechá (když totiž se těsto více roztáhlo, tím jest lepší jakosť a tedy ukazuje přístroj vyšší stupeň) a není třeba teprve lepek z mouky vyprati, tak že se jím nechá i jakosť mouky žitné stanoviti, ze které se vůbec lepek vyprati nedá. — Pak dále pracuje přístroj zcela samočinně, aniž by stupeň teploty na teploměru pozorován býti musil, tak že jeho užití zcela jednoduché jest a udává patrně *určitější* a *pravdivější* výsledek, neboť zde se jakosť všech součástí mouky pozoruje, kdežto při aleurometru pouze jakosť lepku se zkouší. Má tedy tento *farinometr* rozhodnou přednosť před prve jmenovaným přístrojem.

Toto zkoušení mouky jest důležité, neb dle něho se sezná, jest-li některá mouka obsahuje velice málo lepku, tedy jest špatné jakosti a takovou nelze samu o sobě pro přípravu pečiva použiti, nýbrž, jak již uvedeno bylo, musí se míchati s jinými druhy na lepek bohatými.

Pro jemné pečivo užívá se nejbělejší mouky, která se jen zřídka míchá a jen tehdy, má-li málo lepku. Pro bílé pečivo béře se druhý druh mouky, která nemá-li dostatek bělosti a lepku, míchá se s moukou prvního druhu. Mouka třetího druhu používá se ku pečení bílého chleba tak zvaného krámského, které se často mouka druhého druhu přimišuje, aby chléb lépe na odbyt šel.

A konečně z mouky *čtvrtého druhu* připravuje se tak zvaný *chléb domácí*, ku kterémuž druhu se však obyčejně přimišuje mouka žitná číslo 2., kterouž směsí se obdrží velmi chutný, šťavnatý a výživný *chléb černý*.

Poslední číslo mouky *pšeničné* se jmenuje též *mouka černá*. Že žita se pak též dva až tři druhy mouky připravují, kteréž se vesměs ku pečení chleba upotřebují, buď každý druh pro sebe, aneb v různých směsích aneb konečně též se míchají, jak před tím pověděno i s druhy mouky pšeničné. Čistě *žitný chléb* má tu přednost před pšeničným, že více šťavnatějším jest a tak snadno nevyschne a nezatvrdne jak chléb pšeničný.

Obilí podzimní jest vůbec na lepek bohatší než obilí na jaře seté a tak se to má i při pšenici a žitu. Tak že pekař i na mouku tohoto druhu obilí náležitý zřetel míti musí jak jí užívati a tedy jest radno jí mísiti s druhy mouky z obilí na podzim setého připravenými jako se již doporučovalo míchati *staré* druhy mouky s druhy z *čerstvého obilí semletými*. Neboť z dobré mouky málo lepku obsahující nemožno úplně dobré pečivo zhotoviti a tak mnohdy *nezdaření pečiva* při všech možných správných opatřeních a zařízeních pouze od takovéto mouky na lepek chudé pochází; načež tedy v každém závodu pekařském hleděno býti musí.

VIII. O uschovávání mouky.

Obdrží-li se od mlynáře dobře semletá mouka, musí nyní o to postaráno býti, aby se též dobře v zásobách udržeti mohla neb není mnohdy radno ihned čerstvě semletou mouku ku pečení pečiva upotřebiti. Mouka nesmí též však dlouho v zásobě ležeti a zde zlatá cesta jest cesta střední.

Jsou však rozdíly mezi moukou pšeničnou a žitnou, co se uschovávání týče a tak mouka pšeničná může až 3 měsíce v zásobě ležeti, kdežto při mouce žitné dostačí již doba jednoho měsíce, aby pak hned ku pečení chleba upotřebiti se mohla. Tak leží-li mouka pšeničná déle nežli tři měsíce, ztrácí mnoho na své cukernaté součásti a z takové starší mouky upečené bílé pečivo nemá již té pěkné barvy a pak často i trpké, hořké chuti nabývá. — Též mouka z obilí docela nezralého a za vlhka sklizeného semletá, nedá se tak dlouho na zásobě držeti, jako mouka z obilí zcela zralého a za sucha sklizeného.

Je-li mouka suchá, může se nyní na rozličný způsob v zásobě držeti a sice: 1. nepytlovaná na půdách k tomu připravených aneb za 2. již propytlovaná, za 3. byla-li nejprve sušena v komorách zahříváním a pak se uschovává, za 4. v pytlích nad sebou položených neb za 5. v pytlích jednotlivě vedle sebe položených aneb konečně za 6. v prostorách uzavřených.

Na půdách se tak uschovává, že se na prostoru rozestře a pak teprve za $1\frac{1}{2}$ měsíce se pytluje, což se však neschvaluje, poněvadž se mouka prachem a jiným způsobem snadno znečistiti může a rovněž tak, třeba hned pročištěná a často přehazována byla, na půdách uschovávaná mouka snadno znečistiti se může.

Suší-li se mouka v sušárnách, tu často změny doznává a proto se toto též nedoporučuje. Často se mouka tak v zásobách drží, že v pytlích nad sebou narovnaných jest složena, což však též není dobré, poněvadž se tak mouka snadno zahřeje a vzduch nemá takého přístupu, aby dobře větrána býti mohla. Tak mouka často se změní na svůj neprospěch. Nejhůře jest pak

v létě, při bouřce. Tu může velmi špatně na jakosť mouky působiti zahřetí této a jest proto nutno, hned po bouřce náležitě větrati, aby studený a čerstvý vzduch do prostoru, kde mouka se chová, přišel.

Nejlépe se doporučuje ten způsob, kde se mouka nalezá v pytlích jednotlivě od sebe rozestavených čili isolovaných. Pytle se postaví na dřevěnou podlahu a na prkna nad sebou položená, tak že na tento způsob jsou pytle kolem do kola vzduchem obklopeny, mouka se tak snadno nezahřeje a snáze ztratí něco své vlhkosti. Tak možno též snadno pytle obraceti a je, je-li potřebí, na různá místa postavovati, aby na př. pytle dále od větracích otvorů celého prostoru přišly k těmto blíže a tak mouka se snadno při své dobré jakosti zachovala. Rozumí se již, že musí takovéto místnosti býti úplně *suché*, před vlhkem chráněné a dobře *větrané*. — A takováto mouka může býti pytlována čili prosívána až před samým upotřebením pro pečení pečiva a konečně možno při tomto zařízení mouku dlouho přes rok beze všeho porušení uchovati.

Má-li se mouka na velmi dlouhou dobu v dobré jakosti uchovati, provede se to následovně: Mouka se nechá úplně vyschnouti a přehazuje se neb v pytlích se přehazuje denně po dobu dvou až tří týdnů letního času. Pak se napěchuje silně do sudů, které se pevně uzavřou a tak mouka bez porušení dlouhá léta vydrží. Jest-li se vnitřek sudů pobije cínovým plechem, zabrání se tím veškerému plesnivění, kterým často mnohé zásoby mouky se pokazejí. — Tyto sudy aneb bedny se potírají prve než se moukou naplní, horkou vodou, v níž stolařský klíh byl rozpuštěn a ve které se *pelíněk* vařil, když prve se stěny něco ohřály.

Takto naplněné bedny musejí na místě studeném a dobře větraném se nacházeti, při čemž třeba paprskům slunečním přístup zabrániti a to, aby se na ujmu větrání nedělo, nejlépe se docílí záclonami dřevěnými (jalousiemi).

Bedny se zhotovují ze dřeva jedlového neb smrkového a nejsou na podlaze postaveny ale na podstavcích nejméně na 10—12 *cm* od podlahy vysoko a rovněž tak daleko od stěn místnosti odstávati musejí, aby přístup vzduchu byl ze všech stran možný. — Místnosti na půdách domů pro letní dobu se k tomu nehodí, neboť tam se mouka snadno zahřeje.

Mouka v měsících zimních od října počínaje až do dubna žádné změny nedoznává, avšak v ostatních měsících snadno počíná kvasiti, dostává špatný zápach a ztrácí mnoho na své jakosti a hodnotě. Je-li veliké teplo letní doby, počíná se mouka v pytlích neb v bednách baliti a kvasiti. Jakmile se sezná, že mouka jest zahřáta aneb že se balí v kusy, musí se ihned pytel neb bedna vyprázdniti, mouka prosíti a po 24 hodinách opět uložiti aneb se pytle na podlaze sem tam kutálejí čili válejí a těžkým závažím obtěžkávají, aby se dohromady zbalené částě opět rozválely. Neučiní-li se takto, tu mouka v pytli utvoří jediný kus celistvý, který se nedá tak snadno opět rozmělniti a ztrácí tím na své jakosti, jakož i nabývá špatné louhovité chuti a čichu. — Tato alkalická příchuť přejde i do pečiva, avšak toto nedá se více v dobré jakosti upéci, neboť tím mouka ztratí skoro všechen lepek, který se byl rozložil, kdežto škrob mouky se nezmění.

Aby se dala mouka na *delší dobu bez porušení zachovati* (na mnoho let) jest předem potřebí, aby *úplně suchou* byla, a tedy již ze mlýna taková se obdržela. Jinak se musí umělým způsobem vysušiti (ne však přílišným teplem, aby se její složení nezměnilo) a pak na to zřetel míti, aby opět snadno nezvlhla, neboť mouka ráda přitahuje vlhkosť vzdušnou a tedy její uschování (úplně suché mouky) do beden cínovým plechem vybitých musí se díti za dne suchého, slunného a konečně mnoho na tom záleží, aby se *velmi silně napěchovala*, což se děje zvláštním širokým tloukem, který se nechá pomocí kola setrvačného do pohybu přivésti. Pěchování se děje po vrstvách a nikoliv najednou, což platí i když pěchování pouhou rukou se děje beze

všeho přístroje; pak se pěchuje širokou deskou držadlem opatřenou. Arci se takové zásoby pro mnohá leta zaváděti v ničem závodům pekařským nevyplácejí a slouží jedině, má-li se mouka pro různé případy uchovati na př. je-li k obávání neúrody a suchých let aneb posílá-li se mouka do vzdálených končin.

Pekařům se vždy snadněji a s větším zdarem pracovati bude s moukou čerstvou jen 2—3 měsíce po semletí odstálou, v níž všechen lepek úplně zachován jest a tak vždy budou míti pečivo dobré jakosti zabezpečené. Zde pouze zmíněno bylo o tomto přechovávání mouky na dlouhá leta pouze z toho důvodu, aby naznačeno bylo, že možno i mouku podobně jako mléko, maso a jiné potraviny na dlouhou dobu uchovati a které svého významu při *vojenství* mají, kde potřebí, aby veliké zásoby na delší dobu připravované se v dobrém stavu udržeti mohly a tak citelným ztrátám, zkažením těchto zásob způsobeným, zabráněno býti mohlo.

Konečně jest ještě dlužno při uschovávání mouky v zásobách promluviti o mnohém hmyzu, který sobě právě mouky za své sídlo vybral a ve které úplně žije, jí se živí, v ní se rodí i takřka zaniká; tedy skorem většinou svého života v ní ztráví.

Sem hlavně náleží *mol moučný* (Ephestia Kühniella), který v novější době hlavně v mouce americké nalezen byl a jehož červ (larva) se našemu obyčejnému molu moučnému podobá, avšak dospělý hmyz se od tohoto liší. Tento mol má přední pár křídel leskle olověšedá, žlutá neb skorem hnědá s tmavšími skvrnami. Ačkoliv jich housenky (červi) v mouce nejsou příliš škodlivé, zdržuje se z nich vyvinutý hmyz, k motýlům drobným počítaný, hlavně ve mlýnech, kde panujícím teplem jich vývin velice jest podporován. Z vajíčka vylíhne se housenka, z té se utvoří larva, ze které vyvinutý hmyz vyleze; tato proměna za 3 měsíce se provede. — Avšak odtud přicházejí i do míst zásobních a pak ve velikém množství zahnízděné, způsobují tady škody nemalé. Mimo tohoto molu též zásobám moučným velice nebezpečný jest brouček Triboleum Joomgineum nazvaný, který velice malinkým jest a tedy málo jej pozorovati možno. Jiný druh moučného molu jest Asopia farinalis, který hlavně v měsících květnu až srpnu přichází a svým množstvím mouce škodí v podobě malých housenek čili červíčků, ze kterých se později vytvoří zakuklením mol s křídly tmavohnědými, které mají světlý střed a zadní křídla jsou popelavě šedá.

Mimo těchto uvedených živočichů přichází v mouce ještě hmyz zvaný Acarus farinae, hlavně ve staré mouce a Acarus plumiger, který jest na konci těla opeřenými štětinkami opatřen. Poslední druhy patří k tak zvaným roztočům, druh to pavouků. — Aby jakýsi radikální prostředek proti vyhubení tohoto škodlivého hmyzu nalezen byl, se dosud nepodařilo a není jiné pomoci, nežli starostlivé udržování čistoty a hubení okřídleného hmyzu, kde se tento objeví, neb onen naklade množství vajíček, z nichž povstanou housenky malé, které zakuklením opět v dospělý hmyz se mění a tak to několikráte pokračuje, čímž do roka pouze z jednoho hmyzu na tisíce nových povstane.

IX. O uschovávání chleba.

Aby chléb na delší dobu se uchovati dal, podaří se to tím snáze, čím méně vody v sobě obsahuje, čím méně vysokým a čím lépe pečen jest.

Tak vezme-li se méně těsta a přidá-li se hodně vody a při tom se nyní chléb *málo* vypeče, zůstane v něm více vody než obyčejně, tak že menší množství těsta na váze vodou jest nahraženo arci ku škodě odběratelův. Takovýto chléb jest bledé barvy, nebyl-li do silně zahřáté pece vsazen, jeho kůra jest měkká, a chléb nechá se snadno mezi prsty hnísti a jest velice

houbovitého složení. Takovýto chléb nedá se delší dobu udržeti a snadno počne plesnivěti.

Chléb dobře vypečený, nechá se déle držeti, zvláště je-li bochník veliký, hodně váží a pak když se tak uloží, aby vzduch ze všech stran měl k němu volný přístup, tedy asi na takové zařízení se uloží, jak vypadá vodorovně položený řebřík, kde není spodní prkno, ale pouze jednotlivé příčle, na kteréž se chléb klade. Když není chléb dobře vypečený a počíná plesnivěti, pokropí se něco vodou a všoupne se poznovu do mírně vyhřaté pece, kde asi $^1/_4$ hodiny dlouho zůstane. Tím se jaksi dopeče, kůra více ztemní a ztvrdne a třída zůstane měkkou. Jest-li jest chléb připraven z mouky semletím zrostlého obilí zhotovené aneb z mouky přehřaté, též snadno a brzy plesniví a tu se nedá delší dobu udržeti.

Plesnivý chléb jest zdraví lidskému velice škodlivý, neboť po jeho požití jeví se účinky otrávení.

Chléb z mouky černé čili žitné připravený nechá se déle udržeti nežli z mouky bílé a též z černějšího druhu žitné mouky zhotovený zase jest trvanlivější nežli připravený z prvního druhu této mouky, neboť tento tak snadno nezatvrdne, poněvadž drží vodu v sobě po delší dobu.

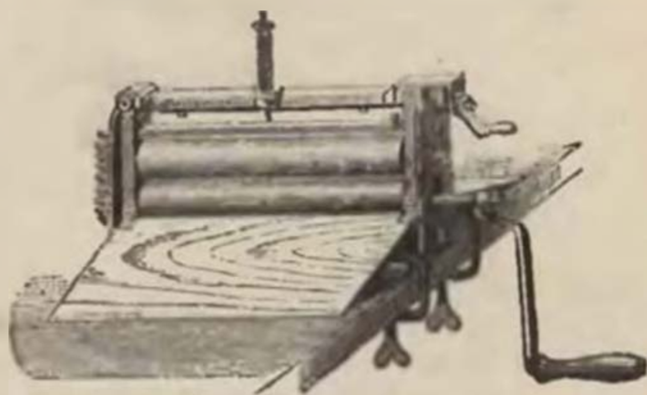
Chléb z bílé žitné mouky připravený již za 3 dny chutná suše a působí v ústech pocit škrabavý a zvláště je-li nakrojený snadno na tomto povrchu „okorá"; tu se doporučuje jej uschovávati do dřevěného pozdra právě pro bochník chleba zhotoveného a míti jej na místě studeném, čímž se chléb při lepší chuti a šťavnatosti zachová a neokorá.

X. O pečení sucharů.

Tímto pečivem se rozumí ono, které jako chléb se připravuje a pouze tak se zhotovuje, aby na delší dobu uschovati se dalo, tedy hlavně pro pevnosti, lodě a pro účely vojenské se používá.

Tyto suchary se připravují jak z mouky pšeničné i žitné. Prvnější druh mouky se užívá všeobecněji a z toho připravené suchary se vlastně pekou a tedy nesušejí — tak že jméno suchar není zde na místě.

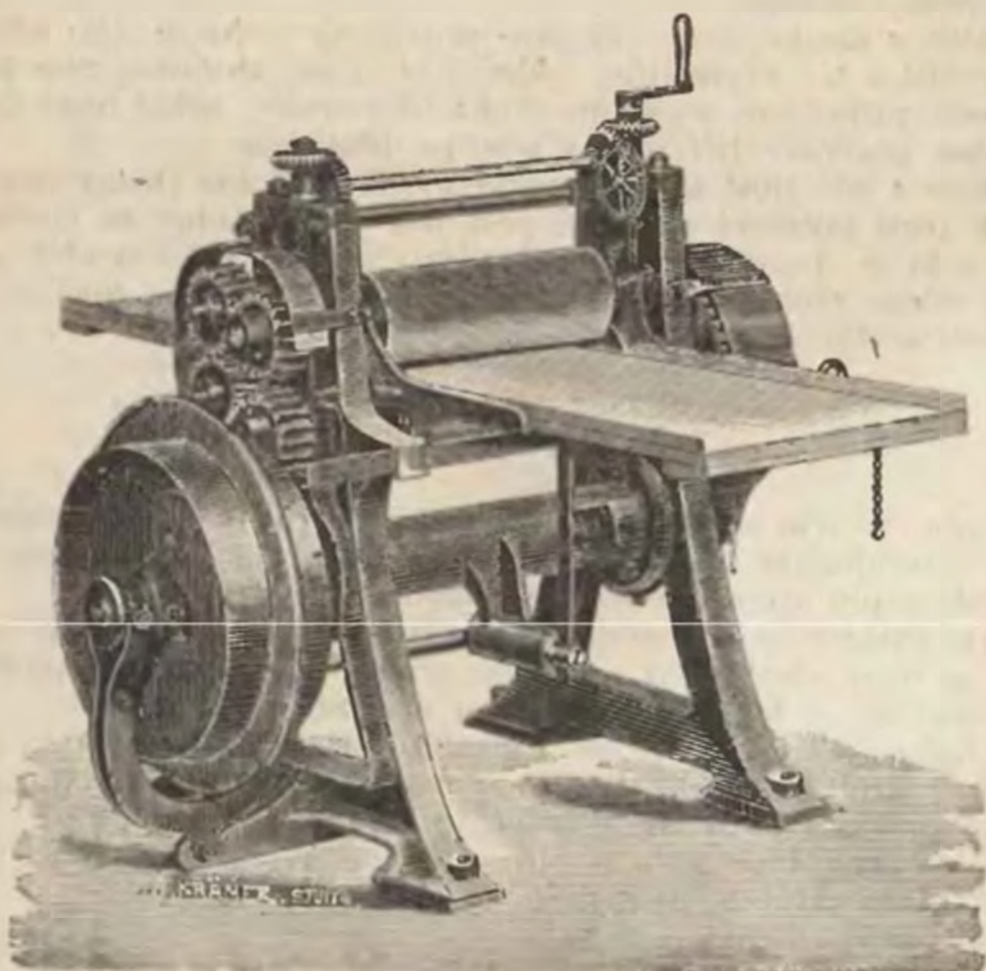
V Rakousku se peče suchar z pšeničné mouky, kde ze 100 *kg* zrna obilného 16 *kg* otrub se oddělí. Pro 84 *kg* mouky vezme se ku prvnímu kvašení 8 *kg* kvásku, asi 10 *kg* vody neb i více, aby právě tuhé těsto se obdrželo. — Takto utvořené první těsto nechá se dobře vykynouti a na to se s 15—18 *kg* vlažné vody dobře zpracuje a za přidání potřebného množství mouky důkladně prohněte. Nyní se nechá těsto podruhé vykynouti a konečně se přidá ostatní mouka a potřebné množství vody a vše se opět dobře zpracuje. Po krátkém třetím vykynutí těsta formují se suchary v podobě tlustých koláčů, což se však musí rychle díti, aby před sázením do pece nenastalo u jednotlivých sucharů příliš nestejné vykynutí, neb které jsou zformovány hned z počátku vykynouti by mohly mnohem dříve než suchary naposledy formované. Před všinutím do pece se úplně na plocho rukou stlačejí na tloušťku prstu a pak se do pece sázejí. Horko pece nesmí býti příliš veliké, za to se však v peci nechají tak dlouho až skoro úplně všechna v nich obsažená voda se vypaří. Tyto suchary z mouky pšeničné zhotovené, pekou se pouze jednou.



Obr. 316. Malý stroj válcový pro válení těsta.

Suchary z mouky žitné připravované, pekou se dvakráte. Ty se dělají hodně tlusté asi jako šířka ruky a pak se po prvním pečení na dvě polovice roztrhají čili rozpoltějí, tak že z každého kusu, původně při formování zhotoveného, se nyní dva kusy obdržejí. Při druhém pečení, vlastně sušení, musí arci teplota pece býti poměrně mnohem menší. Takto se též úplně vody zbaví a jest zcela suchým. Oba tyto druhy sucharů jsou velmi tvrdé a poněvadž skorem žádné vody neobsahují — dají se velmi dlouhou dobu uchovati. Mají-li se požívati, jsou velmi těžko k ukousnutí, avšak do vody namočeny, změknou a pak se nechají požívati. Na lodích tyto suchary, do vody namočené, poznovu ohřívají a tím nabudou zase chuti našeho obyčejného chleba.

Suchary v pravém slova smyslu jest těsto z mouky připravené, které se vůbec kvasiti nedá aneb jen první kvásek se nechá vykynouti a pak z prohnětěného těsta se tvoří ihned kulaté koláče, které se v peci při mírném



Obr. 347. Stroj pro válení těsta na suchary, biskuit atd.

teple tak dlouho suší až veškerá voda se vypaří, čímž se obdrží pečivo na dlouhá leta trvanlivé a ku uchování zásoby způsobilé. Takto se obyčejně připravují suchary pro lodě, jež se na delší cestu vypravují.

Tyto suchary sestávají na svém povrchu z látky sklovité, která uvnitř se mění na hmotu mazovitou a jest zde hlavní součást škrobová velice málo změněná. Takovému sucharu schází úplně veškerá kyprost i porěznost, jest tvrdý a těžko ztravitelný. Obr. 346. a 347. naznačují válcové stroje, kterými se prohnětené těsto na pláty ustanovené a měnitelné tloušťky (což se nechá hořením mechanismem klikou opatřeným, zaříditi) rozválí, jež se pak na biskuit pomocí vytlačovacího stroje aneb na suchary a podobné pečivo zpracuje. První stroj zařízen pro malé závody, kdežto strojem druhým se nechá na veliko pracovati buď parou nebo silou lidskou.

Sucharům se podobají „macky“ israelitů na jejich svátky z nekvašeného těsta připravené, které se před sázením do pece na mnoha místech na povrchu propichují, aby tím kůra čili lépe vrchní část těsta od střední se nedělila. — Zde se ale provádí více pečení než sušení. Tento druh pečiva upomíná ještě na staré doby, kde těsto uhnětené pouze na horkém vzduchu neb mezi horkými kameny sušeno bylo, až teprve později k tomu zvláštní pece stavěny byly. Že však kvašené těsto již pradávno známo bylo israelitům, doznává i kniha Mojžíšova, kde se o kvašeném chlebu mluví. Tento zvyk, kvašený chléb pojídati, jest tedy velice mnoho starý a pěkných pár tisíc let činí. — Není tudíž nic podivného, že návyk tento v odpor se staví všem novým zařízením a jiné přípravě chleba, jako třeba na př. chemickým způsobem uměle připraveným pomocí solí nerostných a houževnatě se drží starého zvyku, pojídati chléb kvašením těsta způsobený. — Jen Američané, lid nového světa činí slušnou výminku a jako ve většině vynálezů, někdy v pravdě amerických, tak i v pekařství snaží se předčiti obyvatelé staré Evropy. V Severní Americe jest chemická příprava nejen chleba ale i pečiva vůbec dosti všeobecnou a tak dalece pokročila, že k dostání jest již i taková mouka, ve které prášek pro pečení kyprého pečiva sloužicí, známý prášek Horsfordský, jest již tovární přípravou s moukou tak pomíšen, že netřeba kvasnic neb kvásku do chleba přidávati ale hned možno ze zadělané mouky, na těsto vyhnětené, pečivo připravovati. Sám vynálezce tohoto prášku, Horsford, bývalý profesor, vyrábí tento prášek továrnicky na veliko, který se těší znamenitému odbytu.

Pozoruje-li se veškerý pokrok, který v pekařství od nejstarší doby až po naši učiněn byl, shledáme, že ve mnohém náprava učiněna byla a naše denní potrava tak na veliko továrnickým způsobem se připravuje, jako jiné zboží a sice s úpravou velice pěknou při zachování největší čistoty. Nejnovějšími vynálezy možno pečivo tak připraviti, že vůbec stroji vše se pořídí aniž by těsto mnoho do rukou bráno býti muselo, což právě delikátnost pečiva zvyšuje a našemu požadavku vyhovuje. Jest sobě pouze přáti, aby i v menších závodech bedlivě všímáno bylo všech nových zařízení, které nejen odběratelům pečiva ale i pekařům samým k náležitému prospěchu jsou.

